

***INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES***

***CURSO DE ESTADO-MAIOR CONJUNTO***

**2010/2011**



**TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO INDIVIDUAL**

**A CRISE DA ENERGIA E A POLÍTICA ENERGÉTICA  
PORTUGUESA – AVALIAÇÃO DAS OPÇÕES  
ESTRATÉGICAS.**

**DOCUMENTO DE TRABALHO**

O TEXTO CORRESPONDE A UM TRABALHO FEITO DURANTE A FREQUÊNCIA DO CURSO DE ESTADO-MAIOR CONJUNTO NO IESM, SENDO DA RESPONSABILIDADE DO SEU AUTOR, NÃO CONSTITUINDO ASSIM DOUTRINA OFICIAL DO EXÉRCITO PORTUGUÊS.

***PAULO SOARES***  
***MAJOR DE TRANSMISSÕES***



## **INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES**

### **A crise da energia e a Política Energética Portuguesa – avaliação das opções estratégicas.**

**Paulo Sérgio Madaleno Soares**  
**Major de Transmissões**

Trabalho de Investigação Individual do CEM-C 2010/11

Lisboa – 2011



## **INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES**

### **A crise da energia e a Política Energética Portuguesa – avaliação das opções estratégicas.**

**Paulo Sérgio Madaleno Soares**  
**Major de Transmissões**

Trabalho de Investigação Individual do CEM-C 2010/11  
Orientador: Major TOCART Pinheiro.

Lisboa – 2011



## **Agradecimentos**

A elaboração deste trabalho foi demorada e extenuante, requerendo inúmeras horas de pesquisa, leitura, debate e, por fim, de escrita deste relatório do trabalho. Estas também tiveram o condão de nos elucidar sobre um tema muito interessante e pertinente. No entanto, este caminho não teria sido possível sem a ajuda de algumas pessoas, que muito contribuíram para melhorar a nossa percepção sobre esta temática. É com prazer que enunciamos cada uma delas e procedemos ao nosso reconhecido agradecimento.

Ao orientador deste trabalho, Major Pinheiro, pela sua orientação caracterizada por um enorme grau de liberdade na investigação académica, permitindo-nos desta forma ultrapassar as dificuldades e enfrentar este enorme desafio com serenidade e dedicação.

Ao Tenente-coronel Carriço, do Instituto de Defesa Nacional (IDN), pela disponibilidade e sinceridade de apoio fornecido na valiosa entrevista exploratória concedida, com ela conseguimos destrinçar um caminho claro, seguro e desafiante.

À Dra. Catarina Mendes Leal, da Direcção-Geral de Política de Defesa Nacional (DGPDN) do Ministério de Defesa Nacional (MDN), pela partilha de uma visão e de experiências sobre este tema que muito contribuíram para a solidificação da base científica deste trabalho, alargando os nossos conhecimentos de forma sustentada.

Ao Dr. Barros Monteiro, da Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE), pela permanente disponibilidade, atenção e contributos prestados, sem os quais dificilmente alcançaríamos o nosso propósito.

À Eng.<sup>a</sup> Luísa Basílio, da Direcção-Geral de Energia e Geologia (DGEG) do Ministério da Economia, Inovação e Desenvolvimento (MEID), pela muito interessante conversa concedida, fundamental para a avaliação do panorama energético Português.

Ao Dr. João Sousa e Silva, Membro da Representação Permanente de Portugal junto da União Europeia (REPER) com o pelouro da energia e das questões atómicas, pela disponibilidade e esclarecedora resposta, essencial para perceber a relação entre a nossa política energética e a da União Europeia, bem como perceber cabalmente a opção nuclear.

A todos os camaradas de Curso que participaram na revisão deste trabalho, e em particular ao Capitão-Tenente Borges pelo apoio prestado em meios de apoio às entrevistas. A todos o meu muito obrigado!

A toda a minha família, e em particular à Tuxa, ao Francisco e ao Tiago, obrigado pelo vosso amor, presença, paciência e compreensão. Sem vocês este trabalho não teria qualquer valor!



## **Índice**

Agradecimentos .....	i
Índice.....	ii
Índice de Figuras.....	iv
Índice de Gráficos .....	iv
Índice de Tabelas .....	iv
Índice de Anexos .....	v
Resumo .....	vi
<i>Abstract</i> .....	vii
Palavras-Chave .....	viii
Lista de Abreviaturas .....	ix
Introdução.....	1
1. Compreender o que é crise energética.....	6
a. O contexto energético mundial .....	6
(1) O consumo por fonte de energia .....	6
(2) O consumo por sector de actividade .....	9
b. O contexto energético da UE.....	11
(1) O consumo por fonte de energia .....	11
(2) Segurança energética .....	12
c. A crise energética .....	13
(1) Crises ocorridas.....	13
(2) O pico do petróleo .....	13
(3) O fim do petróleo barato.....	14
(4) Crescimento económico .....	15
d. Síntese do capítulo. ....	15
2. A Energia em Portugal na última década .....	17
a. Contexto energético Português .....	17
(1) Consumo por fonte de energia não renovável .....	17
(2) Consumo por sector.....	17
(3) Contributo das FER.....	18



(4)	Consumo final de energia produzida .....	18
(5)	Contributo por fonte na produção de energia final .....	18
(6)	Impactos do consumo de energia final .....	19
b.	Política Energética Portuguesa .....	19
(1)	RCM n.º 154/2001.....	20
(2)	RCM n.º 63/2003.....	21
(3)	RCM n.º 169/2005.....	22
(4)	RCM n.º 29/2010.....	22
(5)	Outros documentos.....	24
(6)	Conformidade com a UE .....	25
c.	Síntese do capítulo .....	26
3.	Avaliação das opções estratégicas .....	28
a.	Evolução da PEP.....	28
(1)	Os objectivos.....	28
(2)	As medidas.....	29
b.	Eficiência das medidas .....	29
(1)	FER.....	29
(2)	Segurança energética .....	32
c.	O nuclear, opção não adoptada .....	35
(1)	Na UE .....	35
(2)	Em Portugal .....	36
d.	Síntese do capítulo .....	37
	Conclusões.....	39
a.	Contributos para o conhecimento e análise metodológica .....	39
b.	Propostas e recomendações .....	42
	<b>Referências bibliográficas.....</b>	<b>44</b>
	Anexo A – Quadro síntese do modelo de análise .....	A1
	Anexo B – Corpo de Conceitos .....	B1



Anexo C – Unidades de medida .....	C1
Anexo D – Medidas da ENE de 2003 .....	D1
Anexo E – Medidas da ENE de 2005 .....	E1
Anexo F – Lista de legislação complementar.....	F1
Anexo G – Lista de medidas e resultados .....	G1
Anexo H – Figuras, Gráficos e Tabelas .....	H1

## **Índice de Figuras**

Figura 1 – Rede de Gás Natural

## **Índice de Gráficos**

Gráfico 1 – Consumo mundial por fonte de energia primária  
Gráfico 2 – Reservas de petróleo da OPEP em 2009  
Gráfico 3 – Reservas de petróleo provadas em 2009  
Gráfico 4 – Reservas de fontes não renováveis em 2009  
Gráfico 5 – Consumo mundial por sector  
Gráfico 6 – Consumo na UE por fonte em 2007  
Gráfico 7 – Preços do petróleo 1980-2035  
Gráfico 8 – Taxa de dependência energética de Portugal  
Gráfico 9 – Evolução do consumo de energia primária em Portugal  
Gráfico 10 – Consumo de energia final por sector em 2009  
Gráfico 11 – Potência instalada em centrais de produção de energia eléctrica a partir de fontes renováveis  
Gráfico 12 – Energia eléctrica produzida a partir de FER  
Gráfico 13 – Relação entre o consumo de energia final e o PIB  
Gráfico 14 – Intensidade em energia final  
Gráfico 15 – Intensidade energética

## **Índice de Tabelas**

Tabela 1 – Consumo mundial por fonte  
Tabela 2 – Reservas mundiais de petróleo em 1 de Janeiro de 2010  
Tabela 3 – Importações de gás natural  
Tabela 4 – Importação de Petróleo bruto 2005 a 2009



## **Índice de Anexos**

Anexo A – Quadro síntese do modelo de análise

Anexo B – Corpo de Conceitos

Anexo C – Unidades de medida

Anexo D – Medidas da ENE de 2003

Anexo E – Medidas da ENE de 2005

Anexo F – Lista de legislação complementar

Anexo G – Lista de medidas e resultados

Anexo H – Figuras, Gráficos e Tabelas





## **Resumo**

O tema central deste trabalho é a energia. Energia que permite fazermos, produzirmos, criarmos. Energia, instrumento de poder que dita hierarquias entre Estados, medidas de acção política e estratégias, e a organização do espaço geopolítico. A energia que é essencial e persistente em todos os domínios da vida humana, económica, social, ambiental, política, e que existe na natureza para ser utilizada e processada.

Mas está a energia a acabar? Quando acaba? Que estamos a fazer para prevenir os riscos decorrentes desse facto? Está em causa a nossa sobrevivência?

Sabemos que apesar de ser um tema profundamente estudado, o que aporta dificuldade pela magnitude da bibliografia existente, a sua importância justifica uma análise contínua e centrada, no nosso trabalho, especificamente na avaliação das opções energéticas estratégicas Portuguesas.

É sobre este quadro que é desenvolvido o nosso trabalho, onde primeiro é analisado o panorama energético mundial e da Europa, e onde comprovamos a existência de um problema de sustentação, a prazo, do actual modelo de desenvolvimento.

Analisa-se de seguida a evolução ao longo da última década da situação energética Portuguesa e da Política Energética Portuguesa (PEP), comprovando-se que existiram melhorias importantes na nossa situação energética, em consonância com a estratégia definida, sendo esta muito condicionada pelas orientações e medidas definidas pela União Europeia (UE).

Por último centramos a nossa atenção na evolução da PEP e verificamos que esta seguiu um padrão bem definido. Depois analisamos os resultados e comparamo-los com as metas definidas na PEP, finalmente terminamos com um olhar para o futuro segundo os vectores das fontes de energia renováveis e da segurança energética.

Com este trabalho comprovámos que, apesar de existir um contexto que pode ser apelidado de crise energética, este não se aplica a todos os estados ao mesmo momento, não sendo de incluir Portugal sobre essa condição actualmente. Concluímos também que estamos no bom caminho, orientados pela UE, para termos um perfil energético de baixo risco, mas que a nossa dimensão e as regras de mercado nem sempre nos facilitam o percurso definido.



## **Abstract**

*The nucleus theme of this essay is the Energy. Energy that enables us to do, produce and create. Energy as an instrument of power that establishes hierarchies amongst States, determines policy measures and strategies, and influences the organization of the geoPolítical space. Energy that is essential and persistent in all domains of human economic, social, environmental, and Polítical life and that exists in nature so as to be used and processed.*

*But is energy coming to an end? When will it be over? What are we doing to prevent risks arising thereof? Is our survival in danger?*

*We know that despite being a deeply studied subject, with the main obstacle being the magnitude of the existing literature, its importance justifies a thorough analysis, specifically focused in our essay in the evaluation of strategic energy options.*

*This is the framework of our work where, at first, we analyse the worldwide and European energy scenery and where we prove the existence of a maintenance (subsistence) issue, within a certain time, of the current development model.*

*Then we analyse the developments of the Portuguese energy condition and the Portuguese Energy Policy (PEP) over the last decade, and prove that there were significant improvements in our energy situation, in line with the defined strategy, that is subjected to the guidelines and measures defined by the European Union (EU).*

*Finally we focus our attention on the development of the PEP and we realize that this followed a well-defined pattern; we analyze the results, compared them with the goals outlined in the PEP and noticed that despite not being bright, they are encouraging; and we end with a look into the future, according to the vectors of renewable energy sources and energy security.*

*With this work we demonstrated that although the EU context can be called of energy crisis, this does not apply to all Member States at the same time, and Portugal shouldn't be included under this condition, currently.*

*We conclude by saying that we are on track, driven by the EU, to have a low risk energy profile, but that our size and market rules don't always favour our established course.*



## **Palavras-Chave**

Crise Energética

Política Energética

Estratégia Energética

Fontes de Energia Renovável

Eficiência Energética

Segurança Energética



### **Lista de Abreviaturas**

Abreviatura	Português	English/Française
ADENE	Agência para a Energia	
AIE/IEA	Agência Internacional de Energia	<i>International Energy Agency</i>
AIEA	Agência Internacional de Energia Atómica	
APA	Agência Portuguesa do Ambiente	
APREN	Associação Portuguesa de Energias Renováveis	
ASPO		<i>Association for the Study of Peak Oil and Gas</i>
BP/BP p.l.c.		<i>BP public limited company</i>
CD	Centro de Documentação	
CECAC	Comité Executivo da Comissão para as Alterações Climáticas	
CO <sub>2</sub>	Dióxido de Carbono	
COFACE		<i>Compagnie Française d'Assurance pour le Commerce Extérieur</i>
CPLP	Comunidade dos Países de Língua Portuguesa	
DGEG	Direcção-Geral de Energia e Geologia	
DGPDN	Direcção-Geral de Política de Defesa Nacional	
DPE	Divisão de Planeamento e Estatística	
DRE	Diário da República Electrónico	
EC		<i>European Community</i>
EE	Eficiência Energética	
EGREP	Entidade Gestora de Reservas Estratégicas de Produtos Petrolíferos	
ENE	Estratégia Nacional para a Energia	
ENSREG		<i>European Nuclear Safety Regulator Group</i>



EIA	<i>Energy Information Administration</i>	
ERSE	Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos	
EUA	Estados Unidos da América	
FER	Fonte de Energia Renovável	
GEE	Gases com Efeito de Estufa	
GNL	Gás Natural Liquefeito	
GPL	Gases de Petróleo Liquefeitos	
H	Hipótese	
IDN	Instituto de Defesa Nacional	
I&D	Investigação e Desenvolvimento	
IESM	Instituto de Estudos Superiores Militares	
INAG	Instituto da Água	
IQF	Instituto para a Qualidade na Formação	
MDN	Ministério de Defesa Nacional	
MEID	Ministério da Economia, Inovação e Desenvolvimento	
MIBEL	Mercado Ibérico de Electricidade	
MIBGAS	Mercado Ibérico do Gás Natural	
NEP	Normas de Execução Permanente	
OCDE/OECD	Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Económico	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
OdE	Ordem dos Engenheiros	
OMIP	Operador do Mercado Ibérico de Energia (Pólo Português)	
OPEP/OPEC	Organização dos Países Exportadores de Petróleo	<i>Organization of the Petroleum Exporting Countries</i>
OTAN	Organização do Tratado do Atlântico Norte	
PALOP	Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa	



PEP	Política Energética Portuguesa	
PIB	Produto Interno Bruto	
PME	Pequena e Média Empresa	
PNAC	Programa Nacional de Alterações Climatéricas	
PNALE	Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão de CO <sub>2</sub>	
PNAER	Plano Nacional de Acção para as Energias Renováveis	
QC	Questão Central	
QD	Questão Derivada	
QP	Questão de Partida	
RAENG		<i>Royal Academy of Engineering</i>
RCCTE	Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios	
RCM	Resolução do Conselho de Ministros	
REN	Redes Energéticas Nacionais	
REPER	Representação Permanente de Portugal junto da União Europeia	
RU/UK	Reino Unido	<i>United Kingdom</i>
SET Plan		<i>Strategic Energy Technology Plan</i>
UE/EU	União Europeia	<i>European Union</i>
UN		<i>United Nations</i>
USD		<i>United States Dollars</i>
WENRA		<i>Western European Nuclear Regulators Association</i>



## **Introdução**

O tema central deste trabalho é a Energia. Energia que é fundamental para as nossas vidas, permitindo-nos fazer, produzir e criar. É um instrumento de poder que dita hierarquias entre Estados, define a organização do espaço geopolítico internacional e determina medidas de acção política e estratégias nacionais. É motor de evolução, de actividade económica e peça central do desenvolvimento humano, sendo o sector energético um sector vital para todos os países. Está presente em todos os domínios da vida, o domínio humano, económico, social, ambiental, político, e existe na natureza para ser utilizada e processada.

Mas as fontes de energia baseadas nos combustíveis fósseis são finitas, só não se sabendo concretamente quando será o seu fim. Além disso o seu uso é uma das principais causas do aquecimento do planeta, colocando em risco a sustentação.

Para prevenir os riscos decorrentes desses factos, todos os Estados definem Políticas Energéticas, concretizadas por intermédio de Estratégias Nacionais de Energia (ENE), procurando garantir um acesso contínuo e seguro aos vários recursos energéticos, permitindo alcançar a segurança, o progresso e o bem-estar social, objectivos últimos do Estado e integrando políticas ambientais, para poupar energia e promover a transição para economias com menores emissões de carbono (Couto, 1988, 64) (UE, 2008).

Esta abrangência da energia fundamenta a importância deste tema, pelo que as suas manifestações, as suas fontes, o seu consumo, todas as suas dimensões devem ser estudadas, decompostas, analisadas, pensadas, para se poder decidir de forma correcta o seu uso, garantindo esses objectivos últimos e, talvez, também a nossa sobrevivência.

Portugal tem deficiências estruturais históricas no seu contexto energético. Não é produtor de recursos energéticos de origem fóssil, importando todas as suas necessidades, o que provoca uma enorme factura energética externa. Tem fraca diversidade de fontes de energia renovável, muito concentradas na energia hídrica, eólica e biomassa. Estes factores representam riscos que afectam a sua segurança energética. Apresenta também elevada intensidade energética e carbónica no Produto Interno Bruto (PIB), o que concorre para a dificuldade de garantir a necessária adequação ambiental de todo o contexto energético nacional.

Para mitigar essas deficiências, Portugal definiu ao longo da última década, atendendo às recomendações e orientações da Política Energética Comunitária e da Agência Internacional de Energia (AIE), as grandes linhas da Política Energética Portuguesa (PEP), num alargado conjunto de documentos, desde Resoluções do Conselho



de Ministros (RCM) que estipulam a ENE a implementar, a diversos Planos Nacionais que materializam os vários sectores de intervenção estratégica. Este conjunto de documentos define como objectivos principais da PEP a melhoria da segurança e Eficiência Energética (EE), a promoção da concorrência, e a sustentação pela melhoria da adequação ambiental de todo o sistema.

Apesar de ao longo da última década termos melhorado, diminuindo a dependência da importação dos recursos energéticos primários (90% em 2000, 78% em 2009), fruto do relevante contributo das Fontes de Energia Renováveis (FER), principalmente a energia eólica, continuamos bem acima da média na UE (50%) e mantemos a necessidade de ter de respeitar vários compromissos no âmbito de acordos internacionais. A título de exemplo temos de cumprir em 2010 com uma cota produção baseada em renováveis de 39% (Directiva 2001/77/EC, de 27 de Setembro) e ter 5,75% do consumo de combustíveis no sector dos transportes baseado em biocombustíveis, (Directiva 2003/30/EC, de 8 de Maio). Temos também que limitar o aumento de emissões de gases com efeito de estufa de 27% em média, no período 2008-2012, em relação às emissões registadas em 1990, nos termos do protocolo de Quioto e dos acordos de *burden sharing* com a UE, sabendo que só o sector energético é responsável por cerca de 80% das emissões deste tipo de gases.

É neste contexto que o tema “Crise da energia e a Política Energética Portuguesa – avaliação das opções estratégicas”, se revela da maior acuidade e importância. O objecto do presente estudo é avaliar as opções estratégicas energéticas nacionais, determinando o grau da sua efectiva implementação, e a dimensão da sua eficácia.

Dado o objecto do estudo e as limitações físicas e temporais decorrentes do contexto escolar em que é elaborado, esta avaliação será delimitada. Desta forma definimos que: (i) a abordagem às crises energéticas evidenciará essencialmente o prisma da escassez e variação do preço do petróleo, não abordando o contributo de outras fontes não renováveis, como por exemplo o gás natural, o carvão e o nuclear; (ii) na descrição da PEP limitámos a nossa análise à última década, e essencialmente aos principais documentos definidores da mesma, nomeadamente às diferentes RCM, que abordaremos de forma pormenorizada, e aos principais Planos Nacionais, que serão referidos de forma mais genérica; (iii) por serem variadíssimos os objectivos, linhas/eixos de acção e medidas preconizadas, e por todas estas variáveis estarem intimamente interligadas, de modo que gerar a solução para um problema tem implicações directas nos demais, ao ponto de ser impossível abordar uma sem referir todas as outras, optámos por avaliar as opções estratégicas segundo apenas dois dos principais vectores de implementação da PEP, um





mais específico, as FER, e um mais abrangente, a segurança energética; (iv) na nossa análise à segurança energética, e apesar das inúmeras possibilidades de actuação possíveis neste âmbito e que até estão definidas nas diferentes PEP, optámos por analisar apenas as que dizem respeito às reservas e ao *mix* energético; (v) das opções estratégicas não adoptadas analisámos apenas o nuclear; (vi) avaliámos as opções estratégicas apenas numa perspectiva de passado, procurando perceber o que foi feito e como estamos agora, não abordando pormenorizadamente as medidas elencadas para o futuro; por último (vii) apesar de considerarmos, inicialmente, relevante referir quais foram os documentos que expressam as orientações da UE, relacionando-os com as suas consequências em termos de PEP, optámos por não assumir esta regra por se ter tornado evidente, durante a investigação, que essa era uma verdade incontornável, considerando advir pouco contributo dessa relação.

Desta forma definimos como objectivos da nossa investigação: (i) compreender o contexto energético no mundo, na UE e em Portugal, procurando esclarecer se vivemos ou não actualmente uma crise energética; (ii) caracterizar a PEP nos principais documentos que a enformam, descrevendo os objectivos a atingir, as linhas de orientação estipuladas e as medidas propostas, procurando relacionar o definido com os resultados alcançados; (iii) avaliar o grau de implementação de algumas das medidas propostas, atendendo principalmente aos resultados esperados nas FER e no seu contributo para a segurança energética nacional, concluindo do grau da sua eficácia; (iv) discorrer sobre o nuclear enquanto opção estratégica preterida, concluindo da validade dessa opção.

Face aos objectivos da investigação, à delimitação do objecto de estudo, e numa tentativa de dar resposta ao tema do trabalho, enunciámos a seguinte questão central (QC): “Qual a eficácia de implementação das opções estratégicas da Política Energética Portuguesa?”

Desta questão central relevam as seguintes questões derivadas (QD): QD1 – “Quais as principais características dos contextos energéticos mundial, da UE, e Português?” QD2 – “Existe actualmente uma crise energética generalizada?” QD3 – “A PEP é coerente, definida com realismo e atinente aos problemas energéticos do país, ou varia de acordo com a alternância política no Governo?” QD4 – “Contribuiu efectivamente a PEP por via das medidas estipuladas, entre elas as FER, para melhorar a segurança energética portuguesa?” QD5 – “É o nuclear uma opção estratégica que pode auxiliar na melhoria da nossa segurança energética?”



Foram estabelecidas as seguintes hipóteses: H1 – O consumo energético mundial está concentrado nos combustíveis fósseis e tem como fonte principal o petróleo; H2 – No perfil energético mundial e europeu o petróleo está a diminuir e as FER estão a aumentar; H3 – O contexto energético da UE e o Português são bastante idênticos mas o de Portugal apresenta problemas estruturais mais acentuados; H4 – Existe actualmente uma situação de crise energética generalizada em toda a UE; H5 – A ocorrência de uma crise energética depende essencialmente do grau de exposição dos países à importação de recursos; H6 – A PEP varia de acordo com a alternância política do Governo, não mantendo uma linha orientadora comum; H7 – A maioria das medidas não foi cumprida; H8 – A segurança energética do país melhorou com o contributo das várias medidas; H9 – O nuclear é uma opção estratégica e pode auxiliar na melhoria da nossa segurança energética.

Para se validarem estas hipóteses foi definido um conjunto de indicadores. Estes podem ser consultados no Anexo A, onde está esquematizado um quadro síntese do modelo de análise.

Esta investigação insere-se num domínio muito técnico para o qual é relevante que exista um conjunto de conceitos a considerar, como por exemplo, e entre outros, Energia, Formas de energia, Fontes de energia, Sectores de consumo da energia, EE, Intensidade energética, Segurança energética, Sustentabilidade ou desenvolvimento sustentável, Combustíveis líquidos, *mix* energético e avaliação, entre outros. Estes conceitos encontram-se caracterizados no Anexo B.

A metodologia utilizada na investigação tem como base as etapas adaptadas do Método Científico de Raymond Quivy e Luc Van Campenhoudt e assentou numa pesquisa bibliográfica e documental sobre o tema em questão, realizada fundamentalmente na Internet recorrendo a sites de referência, dos quais salientamos os sites da União Europeia (UE), da Direcção-Geral de Energia e Geologia (DGEG), da Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE), da BP p.l.c., da AIE e da *Energy Information Administration* (EIA). Foram também realizadas várias entrevistas exploratórias a especialistas na área, nomeadamente à Sra. Dra. Catarina Mendes Leal, da Direcção-Geral de Política de Defesa Nacional (DGPDN) do Ministério de Defesa Nacional (MDN) e ao Sr. TCor Carriço do Instituto de Defesa Nacional (IDN), e entrevistas prospectivas às entidades públicas DGEG do Ministério da Economia, Inovação e Desenvolvimento (MEID), ERSE e à Representação Permanente de Portugal junto da União Europeia (REPER). Sobre estes



elementos foi feita a análise, utilizado o método Hipotético-Dedutivo<sup>1</sup>, e foram caracterizados e interpretados os resultados, elaboradas as respectivas conclusões, e apresentada a resposta às questões identificadas.

Em termos de apresentação, esta obedece a uma estrutura com introdução, três capítulos de trabalho e conclusão, contando também com diversos anexos. Na introdução procuramos definir o contexto, importância e justificação deste trabalho, discorrendo depois sobre o objecto de estudo, delimitação, e sobre o procedimento metodológico seguido. Os três capítulos do trabalho resultam essencialmente de uma decomposição do nosso tema em três áreas distintas. Primeiro procuramos compreender o que é uma crise energética e saber se actualmente se verifica uma situação de crise, para isso, vamos analisar o contexto energético mundial e da UE, descrevendo-os por fonte de energia e por sector. Depois descrevemos a Política Energética Portuguesa da última década, recorrendo aos principais documentos que a materializam, salientando os seus elementos principais. Para contextualizar a PEP e permitir uma avaliação das medidas expressas na PEP, iremos também elencar as mutações verificadas na evolução do contexto energético português ao longo do mesmo período de tempo. Por último, e antes de apresentarmos as nossas conclusões, concentramos a nossa atenção na avaliação das opções estratégicas, recorrendo a uma análise detalhada da evolução da PEP, caracterizando o grau de concretização de determinadas medidas relevantes e comparando os resultados alcançados com as metas definidas. Para terminar analisaremos as FER, a segurança energética e o nuclear. Nas conclusões recordamos o que foi feito, salientamos os principais contributos para o conhecimento, elaborando conjuntamente a sua análise segundo o método preconizado e apresentamos propostas e recomendações para o futuro.

---

<sup>1</sup> Cujas construção parte de postulados identificados, como modelo de interpretação do fenómeno estudado. Este modelo vai gerar, através de um trabalho lógico, hipóteses e conceitos para os quais se terão de procurar correspondentes no real, permitindo a resposta à questão central formulada.



## **1. Compreender o que é crise energética**

Para compreender as crises energéticas entendeu-se ser necessário começar por definir o contexto energético mundial e da UE, caracterizando-os por fonte e, para o mundial, também por sector de actividade. Discorreremos depois sobre o petróleo, como principal catalisador das actuais crises energéticas.

### **a. O contexto energético mundial**

Os valores mais actuais, disponíveis sobre o consumo energético mundial, reportam-se a 2009, ano em que fruto da recessão económica global ocorreu o primeiro declínio no consumo de energia desde 1982, e concentrou-se principalmente nos países da OCDE e nos territórios da antiga União Soviética. Nesse ano o consumo mundial de petróleo, gás natural e energia nuclear decresceram, o consumo de carvão manteve-se estável e apenas as renováveis, entre elas a energia hidroeléctrica sentiu um aumento de consumo, Gráfico 1, (BP, 2010: 2). De acordo com a BP, Tabela 1<sup>2</sup>, os três recursos fósseis somados contribuíram em 2009 com cerca de 85% da oferta global de energia, deixando muito para trás as restantes fontes energéticas, que fundamentalmente se repartem pela energia nuclear, 6% e a energia hídrica, 7% (BP, 2011).

#### **(1) O consumo por fonte de energia**

O consumo energético no mundo caracteriza-se por a maior parte da energia convertível ter origem em fontes não renováveis, concentrada essencialmente nos combustíveis fósseis como o carvão, o gás natural, e tendo como fonte principal, o petróleo.

##### **(a) Petróleo**

O petróleo é desde 1967 a principal fonte de energia primária, representando actualmente cerca de 35% de toda a energia transaccionada no mercado internacional (EIA, 2010a: 2) (BP, 2011). Este tipo de fonte de energia tem como grande característica a sua versatilidade em termos de transporte, pelo que é preferencialmente utilizado no sector dos transportes, tendo em 2007 uma cota de cerca de 53% e para o qual ainda não existem alternativas ou sucedâneos credíveis (EIA, 2010a: 6).

Como se pode ver no gráfico 2 e na tabela 2, os principais produtores estão agrupados na Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) a qual estima deter, actualmente, 79,6% das reservas mundiais comprovadas de petróleo convencional e cerca de 41% da produção mundial (OPEP, 2011b). A EIA, citando o “*Oil & Gas*

---

<sup>2</sup> Todas as figuras, gráficos e tabelas encontram-se no Anexo H.



*Journal*”, afirma que a estimativa das reservas de petróleo do mundo em 2010 eram de cerca de 1,354 mil milhões de barris (Gb), cerca de 1% mais elevadas que as estimadas em 2009. Afirmam também que 56% das reservas de petróleo mundiais provadas localizam-se no Médio Oriente e quase 80% das reservas estão concentradas em oito países, dos quais apenas o Canadá e a Rússia não são membros da OPEP (Oil & Gas Journal *apud* EIA, 2010a: 37). Estes valores são corroborados, com números muito semelhantes apresentados pela BP p.l.c., que indica também que, para os actuais valores de produção, as reservas durarão 45,7 anos (Gráfico 4) (BP, 2010: 6). Os principais produtores em 2009 foram a Rússia com 12,9%, a Arábia Saudita 12%, os Estados Unidos da América (EUA) 8,5%, o Irão 5,3%, a China 4,9% e o Canadá 4,1%, de toda a produção (BP, 2010: 9).

O consumo global de combustíveis líquidos cresceu cerca de 2,2 milhões barris/dia (Mb/d) em 2010, para os 86,6 Mb/d. Esse crescimento compensou as perdas ocorridas nos dois anos anteriores, resultado da desaceleração provocada pela recessão económica, e superou o anterior máximo, atingido em 2007 com 86,3 Mb/d (EIA, 2011a: 2). Os principais consumidores em 2009 foram os EUA com 21,7%, a China 10,4%, o Japão 5,1%, a Índia 3,8%, a Rússia 3,2% e a Arábia Saudita 3,1%, do consumo total (BP, 2010: 11).

### **(b) Carvão**

O carvão é dos combustíveis não-renováveis o mais barato, o que se estima ter as maiores reservas e o que mais polui, pelo que a sua contínua utilização acarreta graves impactos em termos ambientais e climáticos. Segundo a EIA, as reservas recuperáveis de carvão em todo o mundo estão estimadas em 909 mil milhões de toneladas, reflectindo uma relação com a produção actual em cerca de 129 anos (Gráfico 4). O seu consumo cifrou-se em 2009 em aproximadamente 3278 milhões de toneladas equivalentes de petróleo (MTep), o que representa 29% do consumo total de energia no mundo (Tabela 1).

Do carvão produzido mundialmente, um terço foi consumido pela indústria, e o restante destinou-se à produção de electricidade, com os sectores residencial e comercial a consumirem uma quantidade residual. Os principais produtores mundiais de carvão são à vez também os seus maiores consumidores e os que detêm as maiores reservas a par da Rússia, e são a China e os EUA, por esta ordem (EIA, 2010a: 61-73) (BP, 2010: 32-35).

### **(c) Gás natural**

O gás natural é um combustível não renovável, essencial para uso industrial e para produção de electricidade, que quando queimado produz menos dióxido de carbono, que as outras fontes carvão e petróleo. É uma energia mais limpa que permite o uso em grande



escala e que representa uma escolha ecologicamente mais correcta com menores implicações para o meio ambiente. Esta realidade pode motivar os governos a implementar políticas nacionais ou regionais para reduzir as emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE), incentivando o seu uso em detrimento dos outros combustíveis fósseis. É também muitas vezes uma opção atractiva para novos investimentos em instalações de produção de energia eléctrica devido à sua relativa EE e baixas emissões (EIA, 2010a: 41).

Apesar da crescente importância do Gás Natural Liquefeito (GNL), os gasodutos (*pipelines*) continuam a ser uma componente importante do comércio de gás no mundo, existindo vários projectos em construção, em que os principais se localizam na Europa e na China. Na Europa porque a sua produção está rapidamente a diminuir, e na China como consequência das suas necessidades energéticas para sustentar o ritmo de crescimento (EIA, 2010a: 42).

O consumo de gás natural cifrou-se em 2009 em cerca de 2653 MTep (Tabela 1), o que representa 23% do consumo total de energia no mundo. A produção apresenta uma concentração de 37,9% nos países da OCDE e com tendência para aumentar em relação aos demais (BP, 2010: 25).

Quase três quartos das reservas de gás natural do mundo estão localizados no Médio Oriente e na Eurásia. A Rússia, o Irão e o Qatar representavam, a 1 de Janeiro de 2010, cerca de 54% das reservas de gás do mundo. Apesar do aumento significativo da taxa de consumo, os aumentos das reservas implicam que os rácios relativos à produção permanecem substanciais, com valor estimado superior a 60 anos (Gráfico 4). As taxas mais elevadas, por regiões, são: (i) 65 anos na Europa e Eurásia, onde se inclui a Rússia com 84 anos de reservas; (ii) África com 72 anos; e o (iii) Médio Oriente com mais de 100 anos (EIA, 2010a: 57) (BP, 2010: 22).

#### **(d) Hídrica**

A produção hidroeléctrica mundial cresceu em 2009 cerca de 1,5% para 740 MTep, representando cerca de 6,6% do consumo global de energia (Tabela 1), registando nesse ano o crescimento mais rápido de entre os principais combustíveis no mundo. Este crescimento foi liderado pela China, Brasil e Estados Unidos da América, sendo também estes países, mais o Canadá, os principais consumidores. Também em 2009, na maior parte do Norte da Europa, e devido a um ano de precipitação baixa, ocorreu um declínio na geração desta energia. (BP, 2010: 5, 38).



### **(e) Nuclear**

A produção de energia nuclear global caiu 1,3%, pelo terceiro ano consecutivo, mas continua a representar cerca de 6% do consumo global de energia (Tabela 1). A única região que cresceu foi a Ásia-Pacífico, muito assente na produção japonesa<sup>3</sup>. Os maiores produtores são os EUA, com quase um terço de toda a produção mundial, a França, a Rússia, o Japão e a Coreia do Sul. Todos somados representam mais de dois terços da produção mundial (BP, 2010: 5, 36).

### **(f) Electricidade**

A electricidade é a principal fonte de energia secundária e o rápido aumento dos preços da energia mundial, sentidos na última década, combinado com preocupações sobre as consequências ambientais das emissões de GEE, levou a um interesse renovado na busca por alternativas aos combustíveis fósseis, em especial a energia nuclear e as FER, do qual resulta um aumento da geração de ambas as fontes de energia, como resultado de importantes incentivos governamentais (EIA, 2010a: 4, 77-78). Contudo os últimos números, da produção de electricidade mundial por fonte, demonstram que as fontes que mais contribuem continuam a ser as mais baratas e não as mais ecológicas (RAENG, 2004: 5). A produção em 2007 cifrou-se em 18,8 Bilião de kilowatthours (TKW.h), com a geração distribuída por fonte a apresentar valores de: (i) 42% o carvão (7,9 TKW.h); (ii) 20,7% gás natural (3,9 TKW.h); (iii) 18,6% FER (3,5 TKW.h); (iv) 13,8% nuclear (2,6 TKW.h); e em último (v) os combustíveis líquidos com 4,8% (0,9 TKW.h) (EIA, 2010a: 4, 77-78).

## **(2) O consumo por sector de actividade<sup>4</sup>**

### **(a) Indústria**

O sector industrial foi o sector que mais energia usou no mundo, com 184 mil biliões de BTU (PBTU), o que representa cerca de 50% do total, tendo sido, durante a recessão, o sector que sofreu a maior redução no consumo de energia (EIA, 2010a: 5). Estima-se que no futuro, as economias não OCDE possam vir a ser responsáveis por um aumento mundial no consumo de energia no sector de cerca de 95%, fruto de um rápido e significativo crescimento económico estimado. As nações da OCDE, que vêm alterando o seu perfil económico, da indústria para os serviços, e porque se estima um lento

<sup>3</sup> Certamente que é uma situação que não deverá confirmar-se este ano e seguintes devido ao acidente nuclear ocorrido recentemente.

<sup>4</sup> Os dados recolhidos, quando nada é dito em contrário, referem-se a 2007 e não incluem as perdas associadas com a transmissão e geração de electricidade, para melhor visualização consultar gráfico 5 (este gráfico apresenta os valores referentes a 2008).





crescimento económico, contribuem apenas com um aumento residual. Neste sector, as fontes de energia renovável representaram cerca de 7% do consumo de energia, com 13 PBTU, e estima-se que o seu peso aumente em todo o mundo (EIA, 2010a: 5).

### **(b) Transportes**

Este sector consumiu 53% do consumo total de combustíveis líquidos mundial, o que representa cerca de 30% de toda a energia consumida do mundo. É desta forma evidente que compreender a evolução do consumo de energia nos transportes é um factor vital para avaliar as futuras tendências da procura de combustíveis líquidos. Em 2009, o consumo de energia no sector dos transportes, nos países não OCDE, cresceu cerca de 3,2%, principalmente porque muitos destes países subsidiam os combustíveis, estimando-se que o continuo crescimento económico da China, Índia, e outros países não membros da OCDE, provoque um aumento da procura de matérias-primas, bens manufacturados e viagens pessoais e de negócios, suportando o crescimento acelerado no uso de energia para transporte a curto e longo prazo. A recessão económica e o aumento do preço do petróleo afectou mais os países da OCDE, tendo a energia para transportes diminuído cerca de 1,3% em 2008 e 2% em 2009. Prevê-se que dada a lenta recuperação destes países, associada a novas medidas para aumentar a eficiência do consumo e a aumentos na tributação para incentivar a poupança, ainda demore a ocorrer o crescimento do consumo de energia no sector dos transportes (EIA, 2010a: 6).

### **(c) Residencial e comercial**

Este sector, que na realidade é a combinação de dois, residencial e comercial, consome cerca de um quinto do consumo de energia total no mundo. A energia consumida no sector residencial mundo foi de 50 PBTU em 2007 e estima-se que o seu crescimento no futuro seja maior nos países não OCDE. Estes países deverão registar um crescimento económico robusto com generalizada melhoria das condições de vida e aumento na procura de combustíveis de energia residencial. Nos países da OCDE, com um elevado nível de maturidade nos padrões de consumo de energia residencial, o lento crescimento da população e o seu progressivo envelhecimento, traduz-se num pequeno aumento no consumo de energia residencial. A actividade e o consumo de energia associado dependem da evolução da economia e do crescimento da população, pelo que o consumo de energia no sector comercial, nos países da OCDE estima-se crescer lentamente, ao contrário do que sucederá nos países não OCDE (EIA, 2010a: 7).





## **b. O contexto energético da UE**

A UE apresenta as mesmas características macro definidas atrás para a OCDE, apresentando, em 2009, o primeiro declínio no consumo de energia desde 1982, fruto da recessão económica global que ocorreu. Nesse ano diminuiu o consumo de petróleo, gás natural e energia nuclear, manteve estável o carvão e aumentou o consumo das renováveis (BP, 2010: 2).

### **(1) O consumo por fonte de energia<sup>5</sup>**

#### **(a) Petróleo**

O petróleo é o combustível dominante representando 37% do consumo total de energia, seguido do gás natural, do carvão, da energia nuclear e das fontes de energia renováveis. Em 2007, o Reino Unido (RU) e a Dinamarca juntos forneceram apenas 27,5% do petróleo consumido na UE, o resto foi importado da Rússia, com cerca de 34% de todas as importações de petróleo, da Noruega e do Médio Oriente com 15,5% cada, da Líbia (10,2%), Irão (6,2%) e de outras regiões (UE, 2010: 31).

#### **(b) Gás natural**

Por razões ambientais e económicas, durante a última década aumentou o consumo de gás natural, essencialmente por troca com o carvão. O gás natural representa actualmente 25% do consumo total de energia da UE e seu consumo está previsto crescer (UE, 2010: 11, 12). Com apenas 2,1% das reservas de gás natural do mundo em 2009, essencialmente localizadas no mar do Norte, menos de 40% do gás natural consumido é produzido internamente (BP, 2010: 24) (UE, 2010: 13). Em 2007, o restante teve de ser importado da Rússia, com 40,8% de todas as importações de gás natural, da Noruega (26,7%), da Argélia (16,9%) e da Nigéria, Líbia, Egipto e Qatar, com 12,7% (UE, 2010: 31).

#### **(c) Carvão**

Na Europa a procura de carvão tem diminuído significativamente desde a década de 1980, em grande parte devido à mudança de produção de energia do carvão para o gás. Segundo a EIA, a procura deverá manter-se mais ou menos constante até 2035, mas o volume de carvão produzido internamente dentro da UE irá diminuir em cerca de 1% ao ano até 2035, tornando-a cada vez mais dependente de importações (EIA, 2010a: 66). Em 2007, os principais fornecedores de carvão para a UE foram a Rússia, com uma quota de 26% do total das importações, valor que tem vindo sempre a aumentar, seguida pela África

---

<sup>5</sup> Gráfico 6.



do Sul (21,5%), Austrália (13,6%), Colômbia (13,5%), EUA (9,7%) e Indonésia (8,2%) (UE, 2010: 32).

#### **(d) FER**

Apenas 8,5% do consumo de energia primária resulta de FER, o que representa um papel modesto, contudo são a fonte que apresenta o maior potencial de crescimento. As fontes mais desenvolvidas de energia renovável, são a biomassa, e a energia hidroelétrica, concentradas nas regiões nórdicas, alpina e nas montanhas ibéricas, e as menos desenvolvidas, a energia eólica (Alemanha e Espanha), a geotérmica (na Itália) e a energia solar (Checci, Behrens, Egenhofer, 2009: 4).

#### **(e) Electricidade**

A produção de electricidade recorre essencialmente à produção térmica convencional, que representa uma cota de 57,8%, com a energia nuclear a representar 17,6% e as energias renováveis 24,7%. No entanto, este quadro de produção de energia difere bastante de país para país. Por exemplo: (i) a electricidade produzida a partir de térmica convencional domina na Alemanha, Itália e Reino Unido; (ii) a energia nuclear representa quase 80% da produção de electricidade em França e metade do consumo nacional na Alemanha, Espanha e Reino Unido, enquanto países como a Itália, Portugal, Dinamarca proibiram geração nuclear; (iii) as energias renováveis têm vindo a crescer especialmente na Áustria, Alemanha, Portugal, Suécia, Letónia, Roménia e Dinamarca (Checci, Behrens, Egenhofer, 2009: 5).

### **(2) Segurança energética**

Ainda que actualmente quase metade da energia consumida na UE a 27 seja produzida na região, enquanto a outra metade tem de ser importada, estima-se que até 2050 o consumo de energia na UE irá aumentar em 0,2% ao ano, com uma redução do consumo de combustíveis líquidos e de carvão, 0,4 e 0,6% ano respectivamente, e um aumento do consumo de gás natural, energia nuclear e outras, incluindo renováveis, que são as que mais crescem, 2% ao ano (EIA, 2010a: 145, 146). Atendendo que a produção irá diminuir, 2,3% nos combustíveis líquidos e 0,9% em gás natural, mesmo um pequeno aumento de consumo provoca um aumento da importação destes recursos. No entanto as previsões apontam para uma efectiva redução em 1,4% ao ano, até 2035, do valor da intensidade energética na UE (EIA, 2010a: 145, 146, 247, 291, 313).

No plano de segurança, o crescente fosso entre a produção e a procura de petróleo na UE é uma fonte de preocupação, uma vez que implica maior dependência da importação da Rússia e de regiões como o Oriente Médio, o mar Cáspio e África. Este aumento da



dependência das importações torna a UE vulnerável aos riscos de abastecimento e transporte do petróleo, ao aumento da concorrência global verificado e ao impacto da volatilidade dos preços do petróleo (Checci, Behrens, Egenhofer, 2009: 43-45).

A Rússia, actualmente maior fornecedor de recursos energéticos fósseis da UE, provou repetidas vezes que não é um fornecedor de confiança, estando sempre disposta a utilizar a energia como arma política. Esta postura russa ultrapassa o domínio estrito da energia, ocorrendo em todo o tipo de relações económicas e comerciais. Estas são utilizadas como alavancas políticas ou como forma de afirmar poder (STRATFOR, 2007).

### **c. A crise energética**

Intitula-se de crise energética uma grande queda no fornecimento de energia disponível, por limitações ou quebra do abastecimento de uma das suas fontes ou um grande aumento dos preços da matéria-prima. De todos os recursos energéticos o petróleo, principal fonte de energia actual, foi a única fonte cuja falta ou aumento repentino do preço provocou crises energéticas mundiais nos últimos 100 anos (WORDIQ, 2011).

#### **(1) Crises ocorridas**

Entre alguns momentos importantes podemos referir 1973, quando várias nações árabes da OPEP reduziram a produção e embargaram a venda de petróleo aos Estados Unidos da América, Holanda, África do Sul, Rodésia e Portugal, como protesto contra o seu apoio a Israel na guerra Israelo-árabe do "*Yom Kippur*". A produção foi reduzida em 25%, causando escassez temporária e triplicando o preço do petróleo. Mais tarde a revolução iraniana, que começou no final de 1978, resultou numa diminuição de 3,9 milhões de barris por dia de produção de petróleo do Irão de 1978 a 1981. Inicialmente os outros países da OPEP assumiram essa queda na produção, situação que terminou com o início da guerra Irão-Iraque, em 1980. Em 1981, a produção da OPEP registava valores 25% inferiores aos de 1978, e o preço do petróleo duplicou. Em 2 de Agosto de 1990 o Iraque invadiu o Kuwait, fazendo com que o preço do petróleo subisse de 16 dólares por barril (USD/b) para cerca de 36 USD/b. Mais recentemente o petróleo tem sofrido um aumento constante do preço desde 2004, tendo atingido o máximo histórico superior a 140 USD/b em 2008. Este aumento contribuiu bastante para a crise financeira do mesmo ano. Actualmente o preço revela uma tendência preocupante de crescimento, encontrando-se há bastante tempo acima dos 100 USD/b (EIA, 2010b).

#### **(2) O pico do petróleo**

Como vimos atrás, as reservas mundiais das principais fontes de energia não renováveis (carvão, gás natural e petróleo), durarão, para os actuais valores de produção,



129, 60 e 45,7 anos, respectivamente. Estes valores apontam e reforçam a importância do petróleo num quadro de probabilidade de ocorrência de uma nova crise energética. Assim é certo que atingiremos o pico da produção mundial de petróleo, a questão que resta é saber quando ocorrerá.

Em 2005 Colin Campbell, fundador da “*Association for the Study of Peak Oil and Gas*” (ASPO), considerava que o pico de produção mundial seria atingido até 2010, (Vidal, 2005). Na edição de 2010 da “*World Energy Outlook*” da AIE, essa estimativa é realizada atendendo a diversos cenários sendo que, na perspectiva mais optimista, o pico só ocorra depois de 2035, e na mais realista, ocorra antes de 2020. Os factores que influenciam este pico incidem tanto sobre a procura como sobre a oferta, pelo que, segundo a AIE, cabe tanto aos governos quanto às empresas petrolíferas implementar medidas para adiar o mais possível essa ocorrência. Os governos devem actuar do lado da procura, através de incentivos à utilização mais eficiente e ao desenvolvimento de fontes alternativas, e as petrolíferas devem actuar do lado da oferta, essencialmente pelo aumento dos investimentos no sector da extracção, procurando novas tecnologias mais eficientes (AIE, 2010a: 7).

### **(3) O fim do petróleo barato**

A AIE, no seu relatório sobre o comércio de petróleo de 15 de Março de 2011, prevê que a procura de petróleo mundial irá estabelecer um novo recorde em 2011 e avisa que a era do petróleo barato acabou (AIE, 2011a: 1). Esta tem sido a principal mensagem de Fatih Birol, *IEA's chief economist*, em diversas entrevistas realizadas, onde afirma que o barril de petróleo será cada vez mais difícil de produzir e, portanto, mais caro. Diz também que todos, governos, indústria e consumidores, devem escolher cuidadosamente o tipo de carro que desejam comprar no futuro, e estar preparados para preços de petróleo muito maiores. A principal razão apontada é a conjugação de uma premente falta de investimento na produção com a cada vez maior procura de petróleo pela China, Índia e Médio Oriente, consequência de uma forte recuperação económica (Connor, 2009) (Wild, *apud* Birol, 2010).

Esta posição é contestada por outros autores, que afirmam que o principal indicador será a capacidade de produção sobrança da OPEP. Estes defendem que apenas a forte diminuição ou eliminação desta capacidade traduzirá a ocorrência do pico do petróleo e a inevitável escalada do preço do petróleo para valores inauditos (Wild, 2010).



#### **(4) Crescimento económico**

A crise sente-se de maneira diferentes de país para país, dependendo do grau de dependência desse país da importação de petróleo e directamente dependente do preço desse recurso, num contexto onde cada vez mais se comprova a inevitabilidade do fim do petróleo barato (Gráfico 7). Contudo esta influência não é igualmente sentida por todos os países uma vez que também depende do grau de crescimento económico desse país. Um aumento do preço do petróleo tem consequências directas na balança comercial dos países importadores, contudo pode ser atenuado por um relevante crescimento económico. Este pode ter valores que compensem este custo acrescido, não se verificando nestas circunstâncias a ocorrência de crise energética.

##### **d. Síntese do capítulo.**

Resumindo, verifica-se que estamos e continuaremos, tanto a nível mundial como na UE, a estar muito dependentes dos recursos fósseis (80% em 2009), e em particular do petróleo. O petróleo é, como fonte de energia, incontornável, sendo claro também que esta dependência sente-se de maneira diferente, de país para país, derivando largamente do grau de importação de recursos energéticos dos países. É, por força desta dependência, a fonte que mais provoca crises energéticas, residindo no preço de comercialização o mais forte indicador da sua ocorrência. É também uma importante matéria-prima da indústria mundial. Esta subordinação não depende da abundância do recurso. Não é este critério o mais relevante na selecção de uma fonte de energia, se assim fosse a fonte mais utilizada seria o carvão. São incontornáveis os critérios de utilidade, ou de usabilidade do petróleo. Não existem actualmente alternativas para o sector dos transportes, que apresentem: a autonomia que ele permite; preço semelhante; e produção em quantidade suficiente para suprir todas as necessidades.

Prospectivamente, numa visão macro da situação mundial, podemos afirmar cumulativamente, que o actual modelo de desenvolvimento económico, a continuação do aumento da população mundial e o desenvolvimento económico acentuado de países emergentes, como a China e a Índia, são os factores que, se nada for feito, mais contribuem para o expectável aumento da dependência mundial do petróleo.

Verificamos também que esta situação está a alterar devido a uma cada vez maior consciencialização desta dependência, o que estimulou a adopção de medidas de redução da dependência, entre elas o crescente investimento e desenvolvimento de FER, conseguindo que já se verifique uma pequena redução do peso do petróleo no consumo total de energia.



No que concerne à UE, verifica-se que é uma organização heterogénea em termos energéticos, que inclui países produtores de petróleo, Dinamarca e RU, e países com enorme produção de energia nuclear, como é exemplo a França. Verificámos também que a UE está muito dependente da Rússia para suprimir as suas necessidades de petróleo, e principalmente de gás natural, situação que revela uma fraca segurança energética, principalmente no norte da Europa, devido à crescente utilização Russa dos seus recursos como “arma” diplomática.

Confirma-se desta forma que as crises energéticas vão ocorrendo ao longo do tempo, com tendência para aumentar à medida que se esgotam as reservas de recursos fósseis. Estas são também cada vez menos sentidas à escala mundial, o que é resultado das intensas e diversificadas medidas de melhoria da segurança energética adoptados por todos os países, ocorrendo cada vez mais circunscritas a alguns países.



## **2. A Energia em Portugal na última década**

Nesta segunda parte do nosso trabalho pretendemos estudar as opções estratégicas nacionais, adoptadas na última década. Entendemos, para o conseguir, ser fundamental caracterizar o contexto energético português, procurando esclarecer qual foi a evolução verificada nas diferentes variáveis, habilitando-nos a perceber como estamos e possibilitando depois uma avaliação da eficácia das medidas definidas.

### **a. Contexto energético Português**

Portugal é um país com escassos recursos energéticos próprios, nomeadamente, aqueles que asseguram a generalidade das necessidades energéticas da maioria dos países desenvolvidos (como o petróleo, o carvão e o gás). Tal situação de escassez conduz a uma elevada dependência energética do exterior nomeadamente das importações de fontes primárias de origem fóssil. Esta dependência tem vindo a diminuir ao longo da década, de valores próximos de 86% em 2000, para 81% em 2009 fruto do aumento da contribuição das fontes de energias renováveis (FER): hídrica, eólica, solar, geotérmica, biogás e lenhas e resíduos (Gráfico 8) (DGEG, 2011a)<sup>6</sup>.

#### **(1) Consumo por fonte de energia não renovável**

Uma análise à evolução do consumo das diferentes fontes de energia na última década revela que o petróleo mantém um papel essencial na estrutura de abastecimento, representando 48,7% do consumo total de energia primária em 2009, valor que representa uma diminuição significativa dessa preponderância nos últimos anos, (61,6% em 2000).

O gás natural contribuiu, no último decénio, para diversificar a estrutura da oferta de energia e reduzir a dependência exterior em relação ao petróleo e manifestou uma evolução positiva no *mix* energético de 7,1% em 2000, para 17,5% em 2009, do total do consumo em energia primária.

O consumo de carvão representou, em 2009, 11,8% do total do consumo de energia primária. Este valor representa uma redução do peso do carvão na produção de electricidade (15,1% em 2000) e prevê-se que esta seja progressiva devido ao impacto do uso do carvão nas emissões de CO<sub>2</sub> (Gráfico 9) (DGEG, 2011b).

#### **(2) Consumo por sector**

Em 2009, o peso do consumo dos principais sectores de actividade económica relativamente ao consumo final de energia, foi de 33% na indústria<sup>7</sup>, 37,4% nos

<sup>6</sup> O Site da DGEG foi essencial para este trabalho, contudo na navegação nas suas páginas o endereço mantém-se sempre inalterado como [www.dgge.pt](http://www.dgge.pt).

<sup>7</sup> Inclui também os sectores da Agricultura, Pescas, Construção e Obras Públicas.





transportes, 17,7% no doméstico e 11,9% nos serviços. Constata-se assim uma forte incidência do sector dos transportes e da indústria, contudo o aumento do consumo nestes sectores em relação a 2000 é muito pequeno, <1%. No sector doméstico, assiste-se, desde 2000, a um aumento do consumo de energia eléctrica mais expressivo na ordem dos (6,78%), reflexo do aumento do consumo por unidade de alojamento (Gráfico 10) (DGEG, 2011c).

### **(3) Contributo das FER**

O contributo das FER no consumo total de energia primária ao longo da década tem vindo a aumentar, de valores de 14,7% em 2000 para 18,3% em 2009. É relevante o crescimento da potência instalada em FER nos últimos anos para produção de electricidade. Atingiu-se em 2009, 9207 MW (+90% em relação a 2000) de potência instalada sendo 4876 MW em hídrica (+13,3%), 578 MW em biomassa (+31%), 3608 MW em eólica (43 vezes mais), 30 MW em geotérmica (+66,67%) e 115,2 MW em fotovoltaica (98 vezes mais). Em 2009 foram produzidos 19316 GWh de energia eléctrica a partir de FER, o que representa um aumento de 42,9% em relação a 2000 (Gráficos 11 e 12) (DGEG, 2011d) (DGEG, 2011e) (DGEG, 2011f).

### **(4) Consumo final de energia produzida**

Portugal tem sido um importador líquido de electricidade, apresentando na última década tendência de crescimento. Em 2000 a electricidade importada representava 2,4% de toda a energia consumida, atingindo esta relação o valor máximo em 2008 com 19%. Esta variação anual depende fundamentalmente da disponibilidade de produção hídrica nacional, em particular da grande hídrica (DGEG, 2011b).

O consumo final de energia<sup>8</sup>, em 2009, teve o valor de 18098 Ktep, o que revela um aumento ligeiro de 0,7% face a 2008. Este valor contraria a tendência constatada entre 2005 e 2008 em que ocorreu uma redução anual em torno de 1%. Esta tendência dos últimos anos está em contra ciclo com os primeiros anos da década, nos quais se verificaram aumentos de consumo significativos, como por exemplo de 5,1% em 2000, em relação a 1999 (DGEG, 2011h).

### **(5) Contributo por fonte na produção de energia final**

As alterações nos contributos na produção de energia final caracterizam-se pela diminuição e aumento do contributo das diferentes fontes. Diminuiu significativamente o contributo do petróleo, do máximo de 62,3% em 2001 para 55,4% em 2009, e do carvão,

---

<sup>8</sup> Também referida como Energia Final.





menos expressivo de 15% em 2000 para 11,7% em 2009. Aumentou o contributo da electricidade, do mínimo de 5,6% em 2002 para o máximo em 2008 com 15,9%, e do gás natural, de 8,17% em 2000 para 15,51% em 2009. Estes valores inserem-se numa tendência de transformação do *mix* energético pela procura de alternativas ao petróleo (DGEG, 2011d) (DGEG, 2011g).

### **(6) Impactos do consumo de energia final**

O consumo de energia final apresentou até 2004 uma tendência de aumento ligeiramente mais rápido que o PIB (Gráfico 13). Esta situação alterou-se bruscamente nos anos seguintes para ser retomada a partir de 2008. Esta realidade provocou cumulativamente o aumento da intensidade em energia final<sup>9</sup> da economia, de 142 tep/106 Euros 2000, em 2000 até ao máximo de 148 tep/106 Euros 2000 em 2004, para depois regredir até 136 tep/106 Euros 2000 em 2008 (Gráfico 14) (DGEG, 2011i).

No entanto o consumo de energia final *per capita* manteve-se estável ao longo de toda a década, apresentando em 2008 um valor de 1,69 tep/habitante (DGEG, 2011i).

### **b. Política Energética Portuguesa**

Portugal enquanto Estado membro da UE e da AIE, acha-se sujeito, por duas ordens jurídicas, a um conjunto de orientações em matérias de energia. Estas orientações visam motivar uma adaptação e mudança do carácter e natureza do sistema energético português, que como já foi verificado apresenta deficiências estruturais profundas (EGREP, 2011).

Na última década, seguindo essas recomendações, Portugal tem dado vários passos importantes no sentido de desenvolver e reforçar a sua política energética. Foram alcançadas metas importantes que resultam da implementação de diversas medidas, contudo o actual quadro energético nacional ainda se caracteriza por uma forte dependência externa, principalmente de fontes primárias de origem fóssil (petróleo, gás natural e carvão), com a procura energética a exibir taxas de crescimento superiores às do crescimento do PIB (DGEG, 2011i).

Ao longo da última década existiram diversos documentos definidores da política energética portuguesa dos diferentes governos. Estas orientações políticas foram determinadas essencialmente em quatro Resoluções do Conselho de Ministros (RCM), as RCM n.º 154/2001, n.º 63/2003, n.º 169/2005 e n.º 29/2010. Estes documentos decretavam,

---

<sup>9</sup> Os valores da intensidade energética são apresentados numa relação entre o consumo final de energia por unidade monetária de PIB, expressa em valores de 2000 (tonelada equivalente de petróleo por milhar de milhão de Euros) – tep/106 Euros 2000.



dentro da PEP, os objectivos e as medidas que compunham a Estratégia Nacional para a Energia (ENE) adoptada nesse momento.

### **(1) RCM n.º 154/2001**

A RCM n.º 154/2001, apelidada de “Programa E4, EE e Energias Endógenas”, decorre directamente das orientações da União Europeia, nomeadamente da Directiva 2001/77/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Setembro de 2001, relativa à promoção da electricidade produzida a partir de fontes de energia renováveis no mercado interno da electricidade (DRE, 2001).

Este programa começa por reconhecer que existem do anterior, objectivos que focam os desequilíbrios estruturais do País na área da energia, como: (i) a segurança do abastecimento; (ii) a redução da factura externa e da intensidade energética do PIB; e (iii) a necessidade de competitividade pela liberalização e construção do mercado único. Afirma também que existem medidas que o governo já adoptou, no âmbito dos objectivos descritos, e que importa continuar.

Além destes objectivos e medidas, acrescenta novos objectivos que resultam das orientações e compromissos assumidos no quadro da UE, como a redução do impacto ambiental, o reforço das energias renováveis, a EE, e a concretização do mercado interno de energia da UE. Associado a estes objectivos, define um reforço de medidas para os concretizar, e estabelece a intervenção na reestruturação do sector energético, na melhoria da qualidade de serviço, na regulação e liberalização, nos sistemas de transporte, e no lançamento de programas energéticos e incentivos fiscais.

Resumidamente a RCM de 2001 apresenta taxativamente cinco objectivos escritos de forma pouco coerente, e que na nossa opinião podem ser descritos como três mais um objectivos: (i) a diminuição da dependência externa; (ii) o aumento da competitividade do sector e (iii) a melhoria da EE, assumem-se como os principais objectivos a alcançar. Em conjunto com estes é ainda definida uma (iv) aposta nas energias renováveis, entendida como essencial para cumprir obrigações comunitárias, e que à vez aparece como a medida que mais contribui para alcançar os três primeiros objectivos.

#### **(a) Medidas**

Como principais medidas podemos enunciar, entre outras: (i) o apoio a projectos de EE; (ii) apoio às infra-estruturas energéticas; (iii) o Programa Nacional para a EE dos Edifícios, com o objectivo de reduzir as emissões de gases com efeito de estufa em 0,9% até 2010; (iv) o Programa Água Quente Solar com o objectivo de instalar 1 000 000 de m<sup>2</sup> de colectores até 2010, evitando 1% de emissões de GEE; (v) apoio a projectos de I&D



relativos à EE e aproveitamento de fontes renováveis; (vi) desenvolvimento de sistemas de transporte energeticamente eficientes e mais limpos; (vii) melhoria do acesso dos consumidores à informação sobre energia; (viii) publicação do quadro legal e normativo relativo à microgeração; (ix) dedução fiscal correspondente à aquisição de colectores solares até 700 euros; (x) IVA à taxa de 12% para os equipamentos destinados ao aproveitamento de energias endógenas; e (xi) adaptação do programa de investimentos dos operadores de redes eléctricas, de forma a possibilitar a interligação da produção descentralizada.

## **(2) RCM n.º 63/2003**

A RCM n.º 63/2003 define oito grandes objectivos de política energética, idênticos aos apresentados na RCM de 2001. No entanto esta RCM inova ao definir três eixos estratégicos sobre os quais são definidas as medidas para cumprir os objectivos enumerados. Os eixos são: (i) assegurar a segurança do abastecimento; (ii) fomentar o desenvolvimento sustentável; e (iii) promover a competitividade nacional (DRE, 2003).

### **(a) Segurança do abastecimento**

Esta assenta em medidas como: (i) a redução da dependência externa de energia primária pelo aumento em 110%, até 2010, da capacidade instalada de produção de energia eléctrica a partir de FER; (ii) a diversificação das fontes externas, por país e por tipo de fonte (contudo aborda apenas uma fonte de energia – o gás natural – e nada diz quanto às origens); (iii) manter as reservas de combustíveis, seguindo as indicações obrigatórias da AIE e da UE; e (iv) garantir, num quadro de mercado liberalizado, a adequada capacidade de produção de energia eléctrica, intervindo pela via de iniciativas reguladoras.

### **(b) Desenvolvimento sustentável**

Para fomentar o desenvolvimento sustentável foram estipuladas como medidas: (i) a implementação, como mecanismos para concretizar o Protocolo de Quioto, do Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão de CO<sub>2</sub> (PNALE), pelo comércio de direitos de emissão para as instalações grandes consumidoras de energia e a criação de uma taxa associada à emissão de carbono para os restantes emissores, e de medidas adicionais (não descritas) do Programa Nacional de Alterações Climáticas (PNAC); e (ii) promover a utilização racional de energia, apoiando-se nas medidas definidas no Programa E4 de 2001, atrás enunciadas, e onde se inclui a dinamização de medidas de EE.

### **(c) Competitividade nacional**

A competitividade nacional consegue-se com medidas como: (i) liberalizar com eficiência, concretizando o Mercado Ibérico de Electricidade (MIBEL), suportado num



aumento da interligação eléctrica transfronteiriça; (ii) promover a concorrência e abertura dos sectores de electricidade e de gás natural; e (iii) alargar a regulação do sector ao gás natural, liberalizar os preços dos combustíveis, e monitorizar o funcionamento do mercado.

#### **(d) Medidas**

É ainda apresentado no documento uma tabela com 40 medidas a implementar, a sua descrição e o prazo previsto para concretização. Anexo D.

#### **(3) RCM n.º 169/2005**

Através RCM n.º 169/2005, o Governo define uma nova PEP e estabeleceu a Estratégia Nacional para a Energia (ENE), decretando como objectivos principais: (i) garantir a segurança do abastecimento de energia, pela diversificação dos recursos primários, dos serviços energéticos, e promoção da EE; (ii) estimular e favorecer a concorrência para promover a defesa dos consumidores, a competitividade e a eficiência das empresas; e (iii) garantir a adequação ambiental do processo energético, reduzindo o impacto ambiental, e a intensidade carbónica do PIB (DRE, 2005).

Com esta estratégia o Governo pretendia: (i) reduzir a dependência energética portuguesa aumentando a produção endógena, e definiu objectivamente que tal só era possível através do aumento do investimento nas energias renováveis, e dentro destas da energia eólica; (ii) aumentar a EE e cumulativamente reduzir as emissões de GEE, pela diminuição da relevância dos combustíveis fósseis na nossa balança energética e por medidas ligadas aos transportes e aos edifícios, sectores responsáveis pelos maiores crescimentos no consumo energético; e (iii) reduzir o custo da energia e aumentar a qualidade de serviço, estimulando a concorrência na produção e comercialização, na regulação e pela liberalização, da energia e do gás natural.

#### **(a) Medidas**

Para cumprir os objectivos definidos na ENE de 2005, foram definidas oito linhas de orientação política, as quais, se desenvolvem em 46 medidas. O anexo E esquematiza essas orientações.

#### **(4) RCM n.º 29/2010**

Com a RCM n.º 29/2010, é aprovada a nova Estratégia Nacional para a Energia, para o horizonte de 2020 (ENE 2020) (DRE, 2010). Esta ENE2020 é em tudo coincidente com a política Energética da UE, e apresenta os mesmos 3 objectivos, aumento de 20% de EE, entendida como redução da energia primária, ter 20% do consumo total de energia em Energias Renováveis e 20% de redução emissões CO<sub>2</sub> em 2020. Segundo o Dr. João Silva, destes objectivos só o primeiro é não vinculativo, não existindo ainda comprometimento



em relação a esta meta. Contudo é intenção da Comissão Europeia impor esta meta a partir de 2013 (Silva, 2011).

Esta ENE2020 altera e actualiza a anterior estratégia dando continuidade às políticas já desenvolvidas e está estruturada: (i) numa agenda para a competitividade; (ii) na diminuição da dependência energética do País, através da aposta nas energias renováveis; (iii) na promoção da EE; (iv) numa melhoria da segurança do abastecimento energético; e na (v) sustentabilidade económica e ambiental do modelo energético nacional, contribuindo para a redução de emissões de CO<sub>2</sub> (DGEG, 2011j).

O documento define as grandes linhas de orientação política e as medidas de maior relevância para a área da energia, assentando em cinco eixos:

**(a) Competitividade**

Este eixo preconiza uma agenda para a competitividade, para o crescimento e para o garante da independência energética e financeira face a choques energéticos externos. Pretende-se motivar a economia a criar valor e emprego através de projectos inovadores nas áreas da EE, e das energias renováveis: (i) através de produção descentralizada e mobilidade eléctrica; e (ii) promovendo a concorrência nos mercados pela consolidação do MIBEL, e criação do Mercado Ibérico do Gás Natural (MIBGAS).

**(b) FER**

Este eixo define a continuação da aposta nas energias renováveis para reduzir a dependência externa e aumentar a segurança de abastecimento, para tal torna-se importante atingir as metas de produção de energia renovável definidas e reforçar a diversificação das energias renováveis no *mix* energético.

Algumas das principais medidas propostas para as renováveis para 2020 são: (i) na energia eólica a instalação de 2.000 MW de potência já atribuída até 2012 e atingir 8.500 MW de potência instalada em 2020; (ii) na energia hídrica atingir 8.600 MW de capacidade instalada, pela implementação de um plano de acção para as mini-hídricas com licenciamento de 250 MW e pelo desenvolvimento da capacidade reversível; (iii) na biomassa instalar efectivamente a potência já atribuída (250 MW) e promover a produção de biomassa florestal; (iv) na solar atingir 1.500 MW de potência instalada, pela actualização do Programa de Microgeração, e introdução de um Programa de Minigeração e promoção da energia solar térmica; (v) nas ondas implementar uma zona piloto para a energia das ondas (250 MW); (vi) promover a geotermia atribuindo licenças até 250 MW; (vii) explorar o potencial do hidrogénio; (viii) nos biocombustíveis e biogás, implementar as Directivas Europeias e explorar o potencial associado ao biogás proveniente da digestão



anaeróbia de resíduos.

### **(c) Eficiência Energética**

Este eixo promove a EE, com o objectivo de reduzir 20% do consumo de energia final em 2020, através do estabelecimento de medidas e de projectos inovadores, por exemplo: (i) o veículo eléctrico e as redes inteligentes, (ii) a produção descentralizada de base renovável, e (iii) a optimização dos modelos de iluminação pública e de gestão energética dos edifícios públicos, residenciais e de serviços.

### **(d) Segurança energética**

Este eixo pretende garantir a segurança de abastecimento energético, pela diversificação das fontes e origens do abastecimento, e pelo reforço das infra-estruturas de transporte e de armazenamento, consolidando, segundo as orientações de política energética europeia, o mercado ibérico.

### **(e) Sustentabilidade**

O último eixo promove a sustentabilidade económica, ambiental e técnica, recorrendo a instrumentos da política fiscal, sendo uma das medidas a criação de um fundo de equilíbrio tarifário que permita continuar o processo de crescimento das energias renováveis.

### **(f) Metas definidas**

É esperado com esta estratégia atingir em 2020 os seguintes resultados: (i) redução da dependência energética externa para 74%; (ii) cumprir os compromissos assumidos relativos ao combate às alterações climáticas – 31% da energia final proveniente de recursos renováveis e 20% de redução do consumo de energia final; (iii) reduzir em 25% do saldo importador energético, com a energia produzida a partir de fontes endógenas; (iv) consolidação do cluster industrial associado às energias renováveis e à EE; (v) continuação da promoção do desenvolvimento sustentável, criando condições para o cumprimento das metas de redução de emissões de GEE assumidas no quadro europeu.

## **(5) Outros documentos**

Associadas a estas RCM, e também contribuindo para a PEP, existe ainda uma miríade de documentos que desenvolvem algumas das medidas estipuladas, como por exemplo diversos Planos Nacionais. Estes Planos Nacionais são na realidade o motor de efectivação e implementação da PEP e orientam o desenvolvimento do contexto energético nacional, transmitem o enquadramento político, ajudando a definir e regulamentar o sector. Resumidamente materializam os vários sectores de intervenção estratégica. Segundo o Dr. Barros Monteiro, estes planos são avaliados pela UE, não requerendo no entanto uma



autorização explícita para serem implementados, uma vez que os Estados-membros são autónomos na sua Política energética. Contudo estamos vinculados às orientações dadas, principalmente às metas definidas (Monteiro, 2011) (Basílio, 2011).

No Anexo F é apresentado um resumo com o enquadramento de vários planos nacionais de acção (PNAC, PNAER, PNALE, PNAEE e PNBEPH), das iniciativas de liberalização ibérica dos mercados de electricidade e do gás natural (MIBEL e MIBGAS) e também das leis de bases dos sistemas eléctrico, de gás natural e do petróleo.

#### **(6) Conformidade com a UE**

Não existe uma obrigatoriedade legal em termos de política e de estratégia, situando-se as comunicações da UE no plano das declarações de intenção e das recomendações. Contudo as directivas são obrigatórias e são automaticamente transpostas para a legislação nacional. As directivas são negociadas entre todos os Estados-membros até se cristalizarem, por comum acordo, estabelecendo algumas metas que são efectivamente de cumprimento obrigatório. A nossa PEP cumpre mantendo-se conforme, disso é exemplo a liberalização e desagregação efectuada nos mercados de electricidade e do gás, que foi uma medida concorrente para a criação do mercado único energético europeu.

O Dr. João Sousa e Silva, membro da Representação Permanente de Portugal junto da União Europeia (REPER) com o pelouro da energia e das questões atómicas, afirma que todas as directivas da UE sobre energia foram desde o início da década transpostas por Portugal, e concorda que existe convergência com as Políticas energéticas pelo menos desde 2005. Segundo ele “não existem divergências, apenas risco de, por falta de incentivos e pressão financeira, não ser possível continuar com os programas” (Silva, 2011).

Recordamos que Portugal, no âmbito de acordos internacionais e como membro da UE, tem como grandes metas dos vários compromissos assumidos na área da energia, por exemplo: (i) uma cota produção baseada em renováveis de 39% em 2010 (Directiva 2001/77/EC, de 27 de Setembro); (ii) ter em 2010, 5,75%<sup>10</sup> do consumo de combustíveis no sector dos transportes baseado em biocombustíveis, (Directiva 2003/30/EC, de 8 de Maio); (iii) limitar o aumento de emissões de gases com efeito de estufa de 27% nos termos do protocolo de Quioto, sendo o sector energético responsável por cerca de 80% das emissões deste tipo de gases.

---

<sup>10</sup> Este valor foi alterado para 10% em 2010, pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 1/2008 que aprova as novas metas 2007 para o Plano Nacional de Alterações Climáticas.





### **c. Síntese do capítulo**

Portugal exhibe reduzida diversificação da oferta de energia primária que aliada à escassez de recursos endógenos conduz a grande vulnerabilidade do sistema energético às oscilações dos preços, nomeadamente do petróleo, exigindo empenho para aumentar a diversificação (DGEG, 2011a).

Sintetizando, Portugal não possui recursos fósseis, dependendo totalmente da importação para suprir a necessidade de carvão, gás (natural e natural liquefeito) e petróleo. Esta dependência está a decrescer mas ainda representa 81% das necessidades totais energéticas em 2009, e 61% da produção de energia eléctrica, cabendo às FER (hidráulica, a eólica e a biomassa) o resto. O consumo de energia final é dominado pelos transportes e indústria, com 37,4% e 33% respectivamente, sendo contudo o sector de serviços e o doméstico onde mais o consumo tem crescido nos últimos anos, representando actualmente, neste conjunto, 29,6% do consumo de electricidade. O consumo apresenta actualmente um aumento ligeiramente mais rápido do que o PIB, o que pode influenciar o aumento da intensidade energética da economia, que até tinha reduzido significativamente nos últimos anos. Foi sentido um decréscimo desde 2004 de 8,2%, mas continuamos 9% acima da média da UE (Gráfico 15).

Do quadro retratado do contexto energético português em conjunto com as observações do capítulo anterior, comprova-se que Portugal apresenta problemas energéticos estruturais mais acentuados que a média da UE.

Verifica-se também que existe uma situação de crise potencial permanente, devido à dependência da importação de petróleo e o crescente aumento verificado no preço deste recurso. Contudo se sentimos essa “crise” no petróleo, em relação à questão do gás natural estamos melhor. Temos uma limitada oferta em termos de países fornecedores, mas temos a vantagem de não depender do gás Russo.

No que diz respeito à política energética, verifica-se que à medida que Portugal sofria mudanças governativas, também a ENE para implementação da PEP ia mudando. Contudo uma análise atenta revela que as semelhanças são superiores às diferenças. Todas as PEP definidas assumem as mesmas dificuldades de necessidade de redução da dependência energética externa, do aumento da EE e da redução das emissões de CO<sub>2</sub> e assumem também os mesmos objectivos de garantir a segurança do abastecimento, estimular e favorecer a concorrência e garantir a adequação ambiental.

Também todas assumem as mesmas medidas genéricas para alcançar os objectivos definidos de: (i) liberalização do mercado; (ii) alteração do enquadramento estrutural da





concorrência; (iii) reforço da diversificação das fontes e aproveitamento dos recursos endógenos (energias renováveis); (iv) promoção da EE; (v) redução da intensidade energética do PIB e da factura energética; (vi) melhoria da qualidade de serviço; (vi) garantia da segurança do aprovisionamento e do abastecimento; (vii) minimização do impacto ambiental e (viii) contribuição para o reforço da produtividade da economia nacional. O que varia entre elas é a extensão das medidas adoptadas e as prioridades definidas para a sua implementação.

Comprovámos, pelos resultados apresentados na definição da variação do contexto energético nacional que as medidas definidas em 2001, 2003 e 2005 foram todas genericamente cumpridas, nomeadamente a redução da intensidade em energia inicial e final no PIB. São contudo excepção a redução do preço da energia e das emissões dos GEE.

Verificámos também que as grandes linhas da PEP definidas são grandemente moldadas pela política comunitária, existindo total conformidade e intenção de obedecer às metas estabelecidas. Contudo estas podem não ser alcançadas se, no contexto actual de profunda crise, exigirem, para serem cumpridas, investimentos avultados sem retorno financeiro associado.



### **3. Avaliação das opções estratégicas**

Para conseguir avaliar as opções estratégicas estruturou-se este capítulo segundo três vectores. O primeiro centra-se na análise da evolução documental das RCM que definem a PEP, focando essencialmente no conteúdo, examinando os objectivos e as medidas decididas. O segundo vector visa quantificar o grau de concretização de algumas medidas relacionadas com as FER e a segurança energética. Para isso adoptámos duas estratégias: (i) inicialmente iremos apresentar os resultados alcançados especificamente com as FER e analisar o seu contributo para a eficiência e segurança energética; e depois (ii) vamos analisar a segurança energética recorrendo sobre as reservas estratégicas e sobre o nosso *mix* energético. Por último abordaremos a viabilidade de adopção da solução nuclear.

#### **a. Evolução da PEP**

Analisando as RCM definidoras da PEP da última década percebemos que a RCM n.º 154/2001 é a mais simples de todas, é sintética, curta e define a estratégia energética, apelidando-a de Programa E4 (EE e energias endógenas), com objectivos a alcançar e medidas para concretizar esses objectivos, e resulta directamente da Directiva Comunitária 2001/77/CE – Electricidade. A RCM n.º 63/2003 é a que apresenta o maior salto qualitativo entre as diferentes PEP, principalmente pela quantidade de medidas e metas incluídas. Das medidas que são novidade salientamos a criação do PNALE e o lançamento do MIBEL, apresentando também um importante reforço das medidas do PNAC. A RCM n.º 169/2005 é de continuidade, baseando-se totalmente na RCM n.º 63/2003, adoptando as medidas propostas, acrescentando-lhe novas medidas complementares. A grande diferença verifica-se apenas numa questão pontual relevante, sobre qual deve ser a estrutura de mercado do sector energético português. A última RCM n.º 29/2010 é também de continuidade, mais uma vez incorporando conformidade com a nova estratégia da UE.

#### **(1) Os objectivos**

As RCM referidas apresentam, todas, o mesmo fio condutor e de forma genérica gravitam em torno dos mesmos quatro objectivos apenas com diferenças na estrutura dos documentos. Uma leitura utilizando a velha máxima dos *ways, means e ends*, verifica-se que os *ends* são sempre os mesmos ao longo da década, independentemente do governo que aprovava a PEP do momento. Tal situação revela que existe e está consolidada uma clara consciência do problema contextual da energia em Portugal, e proporciona objectividade na delineação da estratégia para cumprir a PE definida.



## **(2) As medidas**

Contudo quando analisamos os *ways* e os *means*, verificamos que estes, fruto de diferentes factores, são diferentes conforme o contexto vigente no momento da definição da PEP. Uma leitura transversal indicia que houve um crescendo de maturidade na ideia subjacente à definição da estratégia ao longo da década, suportada quer por factores exógenos como endógenos.

Os factores exógenos mais relevantes foram as orientações da UE e da AIE sobre a política energética, orientando os Estados-membros sobre que medidas deveriam ser adoptadas e que metas deveriam ser atingidas. São exemplo desta influência a inclusão do conceito de sustentabilidade, ou adequação ambiental, primeiro como eixo estratégico em 2003, depois como um objectivo concreto em 2005, ou ainda a definição das metas a alcançar em 2020, adoptadas por Portugal na RCM n.º 29/2010.

Os factores endógenos são vários e resultam, entre outras razões, de dificuldades sentidas na implementação de algumas medidas, ou em oportunidades criadas pelo aproveitamento e combinação de soluções técnicas diferentes. As dificuldades serão elencadas noutra secção do trabalho, mas quanto às oportunidades criadas podemos apontar como exemplo a associação de unidades de produção de energia eólica e hídrica, aproveitando a energia eólica produzida em excesso nos períodos de baixo consumo para bombear a água de novo para as albufeiras das barragens, criando assim uma reserva de energia potencial de água (Basílio, 2011).

### **b. Eficiência das medidas**

Para se conseguir avaliar as medidas enformadoras da PEP, optámos por seleccioná-las das medidas propostas em 2005, as quais conjugam a vantagem de serem mais actuais com o facto de terem sido definidas para concretização até 2010, o que possibilita a sua verificação. Destas, e obedecendo à necessidade de optar pelas que encerram métrica passível de ser avaliada, escolhemos as medidas que, no nosso entender, representam um “maior contributo” para alcançar os objectivos definidos. Essas medidas e os seus resultados são apresentados no Anexo G.

### **(1) FER**

No intuito de melhorar todos os objectivos associados à segurança do abastecimento de energia – da EE, da adequação ambiental do processo energético, reduzindo o impacto ambiental, e a intensidade carbónica do PIB – a PEP da última década aposta fundamentalmente nas FER, e em particular na energia eólica. No final de Dezembro de 2010, as FER tinham uma capacidade instalada para produção de energia



eléctrica de 9 490 MW, sendo 3 937 MW relativos a parques eólicos. Esta fonte de energia é a que apresenta maior crescimento em Portugal com uma taxa de crescimento médio anual de 47%, desde 2002. Com esta capacidade, as FER tiveram em 2010 uma incorporação de mais de 50% no consumo bruto de energia eléctrica, superando a meta definida, na PEP de 2005 para este ano, de 39%. (Basílio, 2011) (DGEG, 2011).

Consideramos que esta foi uma opção correcta para servir de alternativa às fontes carbónicas. Se nada fosse feito, o uso intensivo de recursos fósseis provocaria maior impacto ambiental e aumentaria ainda mais o risco de desrespeito dos limites acordados no protocolo de Quioto, aportando um esforço financeiro adicional pela necessidade de suportar o custo acrescido referente à aquisição de licenças de emissões de carbono.

#### **(a) Custo de produção**

O custo de produção das renováveis continua a ser superior ao das fontes térmicas, pelo que houve a necessidade de subsidiar a sua produção como forma de incentivar o seu desenvolvimento (Monteiro, 2011) (Basílio, 2011) (EIA, 2011e: 3). Investimento que a RCM 29/2010 estima que apresentará um valor acumulado de 3800 milhões de euros em 2020 (DRE, 2010).

Os custos desta opção têm sido criticados devido ao aumento do custo de produção do KW, e que tem sido suportado parcialmente pelos clientes o que “cria um bolo não coberto pela venda” (Silva, 2011). Apesar de existirem dúvidas na opinião pública, sobre se este não será um custo grande demais, consideramos que tal não pode ser analisado a curto prazo nem de forma unidimensional, pois representa um efectivo custo de investigação, desenvolvimento e de implementação, que de outra forma não ocorreria. Desta forma foi possível reduzir as importações de gás e carvão e as emissões de CO<sub>2</sub>, ajudando, a médio prazo, a alcançar os objectivos definidos, melhorando a nossa segurança energética e reduzindo o impacto ambiental e a intensidade carbónica do PIB (Silva, 2011).

A energia eólica ainda é subsidiada mas eventualmente irá entrar no mercado, pelo que também deve ser analisada como um investimento na capacidade industrial nacional de desenvolvimento de tecnologias, fomentando a criação de um *cluster* energético, que necessariamente terá um retorno significativo para o PIB e para a nossa balança de pagamentos. Inclusive a aposta feita nas eólicas representa também um contributo na criação de emprego, e já permite exportar produtos e serviços, fruto da criação de conhecimento nesta área (Basílio, 2011).

Perante este cenário, para contribuir para “minimizar as variações das tarifas de electricidade, beneficiando os consumidores e criando um quadro de sustentabilidade



económica que suporte o crescimento a longo prazo da utilização das energias renováveis” a RCM n.º 29/2010 prevê a criação de um fundo de equilíbrio tarifário (DRE, 2010).

### **(b) Eficiência Energética**

As vantagens das renováveis também se verificam na EE, uma vez que com a produção a ser muito mais próxima do consumo, diminui-se significativamente as perdas a nível de transporte. Esta granularidade proporciona uma interessante melhoria da EE, face à realidade anterior das grandes e poucas centrais térmicas e barragens (Basílio, 2011).

### **(c) Segurança energética**

Na década passada melhorámos a segurança energética, com enorme contributo das FER, reduzindo a dependência externa de fontes primárias de origem fóssil de 86% em 2000, para 81% em 2009. Apesar deste contributo relevante para a nossa segurança energética, existem desvantagens de uma excessiva exposição às FER, sobre tudo devido à sua característica de intermitência, sempre dependente dos elementos, vento, pluviosidade, ou nebulosidade. É certo que alguns dias por ano não haverá vento, ou o céu estará nublado, tal como numa década haverá sempre previsivelmente um ou mais anos de seca (Basílio, 2011).

Reportando-nos especificamente à energia eólica, por ser das fontes com maior expressão no actual contexto energético, esta dependência de um factor inconstante como o vento, fomenta enorme insegurança energética, podendo a sua falta repentina provocar o colapso de toda a estrutura de transporte de energia e cortes de energia aos clientes. Esta insegurança foi sendo acautelada através de dois vectores: (i) um foi a manutenção de outras fontes de reserva, centrais a carvão, gás natural ou cogeração, em *hot-standby*, com capacidade suficiente para produzir a energia que faltará no caso de não existir vento; e o outro (ii) foi a edificação de uma capacidade de gestão muito proactiva, para evitar danos na rede eléctrica nacional (Silva, 2011).

Existe a necessidade de manter centrais de produção de electricidade com recurso a fontes não renováveis, uma vez que estas centrais são a única forma de garantir uma resposta eficaz quando solicitadas na falha das renováveis (Basílio, 2011).

### **(d) O futuro**

Estão elencadas diversas medidas para o futuro na RCM 29/2010 (ENE2020). Entre elas perspectiva-se o uso do offshore nacional para exploração de energia eólica. Não obstante os nossos fundos marinhos serem muito profundos, a linha de acção prevista baseia-se na ideia de criar plataformas para sustentação das torres dos geradores eólicas que também podem servir para a criação de energia das ondas e ou das marés. Estas ideias



tem custos importantes de investimento e fraca rendibilidade inicial, apresentando décadas para atingir a maturidade, mas são também investimentos em I&D, os quais naturalmente se espera terem um retorno indirecto significativo.

A mesma RCM preconiza, como a grande aposta no âmbito da FER, a energia Solar, o que segundo Luísa Basílio é uma oportunidade não explorada nacionalmente, por comparação com outros países da Europa (por exemplo: Alemanha, Itália, França, Áustria e Espanha). Foca-se essencialmente no desenvolvimento desta energia em projectos de mini-geração com potências até 150 kW ou 250 kW, dependendo da tecnologia, procurando que os principais promotores sejam os agentes da administração local e central do Estado – Aldeias, Vilas, Quartéis, Escolas, Hospitais e outras instalações similares (Basílio, 2011).

Existem também outras ideias e soluções que já estão maduras e comprovadas tecnicamente, encontrando-se algumas em fase de implementação, e com possibilidade de reforço. É exemplo a associação da geração eólica às centrais de produção hídricas, tornando o fluxo de água reversível, permitindo que as albufeiras das barragens passem a ser entendidas como “baterias” e não apenas como “pilhas”.

## **(2) Segurança energética**

A PEP, em todo o seu conjunto, prevê medidas de segurança energética, que podem ser distinguidas entre acções para mitigar riscos de curto prazo, devido a indisponibilidade física por ruptura de abastecimento, e os esforços de melhoria de longo prazo da segurança energética. As primeiras incluem a constituição de reservas estratégicas, segundo directivas da UE e da AIE, o estabelecimento de relações diplomáticas com os países produtores e o desenvolvimento de planos de contingência com o objectivo de reduzir o consumo em caso de interrupção do fornecimento. As segundas são medidas para neutralizar as causas da insegurança energética e podem ser dissociadas em quatro categorias: (i) prevenir falhas resultantes de catástrofes naturais, sociais ou acidentes; (ii) promover o equilíbrio entre a oferta e a procura de electricidade; (iii) melhoria da regulamentação; e (iv) contrariar a concentração de fontes de energia e de origens, principalmente as de origem fóssil importados (Eiras, 2010: 120).

Deste conjunto de possíveis acções estudemos com maior atenção as reservas estratégicas e a diversificação efectuada no *mix* energético por fonte.

### **(a) Reservas**

A AIE e a UE estipulam que Estados-membros devem constituir reservas de petróleo equivalentes a noventa dias de consumo, e de trinta dias para os Gases de Petróleo



Liquefeitos (GPL). Portugal cumpre estes valores desde 2006, contando para isso com a totalidade das suas reservas de GPL no território nacional, no armazenamento subterrâneo do Carriço<sup>11</sup>, enquanto o petróleo divide-se em 42% presente em Portugal, principalmente nos operadores comerciais, e o restante armazenado em cavernas de sal-gema no norte da Alemanha (EGREP, 2011) (Monteiro, 2011).

### **(b) *Mix* energético**

O nosso perfil de produção de energia apresenta um *mix* pouco diversificado, reduzido essencialmente ao gás e carvão importados, e à produção endógena de FER, sendo as mais expressivas a hidráulica, a eólica e a biomassa. Esta situação comporta riscos de segurança energético que é necessário mitigar.

### **1. Gás natural**

Na busca pela diversificação do *mix* energético Português grandes passos foram dados, começando talvez pela inclusão do gás natural em 1997. Nesse ano ocorreu a entrada em funcionamento dos primeiros gasodutos da rede de distribuição nacional, que contavam em 2009 com 1267 Km e duas interligações a Espanha, uma em Campo Maior, de onde provem o gás vindo da Argélia (41% do consumo em 2009), e outra em Valença do Minho. Esta rede teve em 2003 o seu último aumento com a interligação entre Setúbal e o Porto de Sines, permitindo incorporar no nosso consumo o Gás Natural Liquefeito (GNL) importado (Figura 1). Esta expansão teve o condão de permitir diversificar as formas de transporte e os fornecedores (ERSE, 2011a). De um único país fornecedor, a Argélia até 2003, passámos a dois, com a Nigéria, que em 2007 chegou a representar 66% do consumo de gás natural, para em 2009 já contarmos com seis países fornecedores (Tabela 3) (DGEG, 2011m).

Dos principais desenvolvimentos, em termos de comercialização, ocorridos neste sector podemos referir a criação e desenvolvimento do MIBGAS, que desde Janeiro de 2010 é efectivo para todos os clientes. Esta iniciativa insere-se no contexto do mercado único de energia europeu, viabilizado através de diferentes iniciativas regionais, nas quais a Península Ibérica com o MIBGAS representa o quarto mercado em termos de vendas na União Europeia. Em 2006 este mercado ibérico era constituído por cerca de 7,3 milhões de consumidores (6,4 milhões em Espanha e 0,9 milhões em Portugal) envolvendo vendas

---

<sup>11</sup> Infra-estrutura composta por quatro cavidades de armazenamento de gás natural numa formação salina natural detida pela REN Armazenagem e pela Transgás Armazenagem, e uma instalação de superfície comum a todo o complexo, detida e explorada pela REN Armazenagem (ERSE, 2011b).





anuais de cerca de 446 000 GWh. Em 2006 mais de metade do volume total de GNL importado pela Europa ocorreu nesta Península (Monteiro, 2011) (ERSE, 2011d).

A importância, para Portugal, do gás natural é estratégica e tem como objectivo a possibilidade de criar um *hub* estratégico ibérico que consiga fornecer gás à Europa como alternativa ao gás Russo. Existe uma razoável capacidade instalada efectiva de recepção de GNL, na península, e que apresenta ainda potencial para aumentar, sendo importante e necessário, e a RCM n.º 29/2010 já o prevê, reforçar as interligações entre a Península Ibérica e a França (Leal, 2011) (Monteiro, 2011).

## **2. Petróleo**

As acções relativas ao petróleo, promovendo a diversificação ou procurando garantir um abastecimento contínuo, podem ser resultado de uma intervenção governativa, sendo intuitivo esperar que esta se desenvolva orientada para a criação de oportunidades evidentes, baseadas no nosso relacionamento com os países produtores da CPLP (Angola, Brasil e Timor). Contudo comprovámos que, apesar da actividade diplomática evidenciar alguma aproximação promovendo o diálogo com determinados países produtores, esta questão é exclusivamente do domínio do mercado, sendo definida em função das regras deste e tendo como agentes importadores os grandes produtores de energia e refinadores (eg. GALP, ENDESA, SONTRAC). Estes são totalmente independentes na escolha do seu fornecedor (Basílio, 2011).

Em 2009 importámos petróleo de 15 países diferentes, dos quais se destacam a Nigéria, a Arábia Saudita e o Brasil, com uma cota de 22%, 11% e 9%, respectivamente (Tabela 4) (DGEG, 2011n). Analisando o risco de negócio destes países pode-se facilmente constatar, infelizmente, que os países exportadores de petróleo são, na sua maioria, países com elevado grau de insegurança geopolítica, pelo que esta diversidade representa a melhor forma de garantir a segurança de abastecimento necessária, atenuando o risco decorrente de uma situação geopolítica desfavorável com determinado fornecedor, como é exemplo a situação actual da Líbia (COFACE, 2011) (Leal, 2011) (Monteiro, 2011).

## **3. Carvão**

Apesar de ser um dos maiores poluentes, é difícil e muito improvável que este seja descartado como opção para a produção de energia, principalmente porque é barato e abundante. Como vimos as renováveis são instáveis e se existir um problema de abastecimento do gás, cenário que não é de todo improvável bastando atender aos eventos no norte de África, a nossa única reserva fiável e capaz de uma resposta efectiva é o





carvão. O mercado de carvão é verdadeiramente global, aberto e funciona bem, não sendo dominado por um único fornecedor (como o do petróleo), existem reservas comprovadas de carvão consideráveis (129 anos), é muito seguro de transportar e armazenar, podendo ser transportado rapidamente por navio, ou ferrovia, sem necessidades especiais de infra-estruturas e sem grandes problemas de segurança.

Desta forma, e apesar da crescente pressão ambiental, o carvão apresenta-se como um dos recursos que mais pode contribuir para a segurança energética. É exemplo o encerramento devido a questões ambientais das centrais de fuel<sup>12</sup>, enquanto as centrais a carvão foram mantidas. Como explicado anteriormente, estas, e também as de gás natural, materializam a única alternativa capaz de compensar, em capacidade e prontidão de resposta, uma eventual falha da energia eólica. Na mesma linha de raciocínio, Luísa Basílio é da opinião que deveria ser estudada a possibilidade de manter também uma central de fuel, assumindo os custos do seu *upgrade* tecnológico (Basílio, 2011).

### **c. O nuclear, opção não adoptada**

#### **(1) Na UE**

A UE, apesar de não fazer a sua apologia, refere que esta é uma alternativa. A Comissão Europeia (CE) passou de uma posição francamente favorável a um renascimento do nuclear, para uma atitude de maior prudência. De uma fase onde existiram frequentes reuniões internacionais sobre a segurança nuclear e sobre a capacidade da indústria europeia, assim como dinamização das actividades do *European Nuclear Safety Regulator Group* (ENSREG) e *Western European Nuclear Regulators Association* (WENRA) e maior articulação com Agência Internacional de Energia Atómica (AIEA), e ainda disponibilização verbas para investigação no SET Plan, a Comissão apresenta agora sérias dúvidas quanto ao nível de segurança das instalações europeias, todas bastante antigas e todas a ter vidas prolongadas (Silva, 2011).

Neste momento existe uma iniciativa em desenvolvimento para definir um programa de acções de verificação de segurança das centrais designado por *stress tests*, que não são vinculativos, mas suficientes para colocar problemas na opinião pública dos grandes países nuclearistas, principalmente a França, e a todos os outros que têm energia nuclear. As perspectivas são de incerteza sobre se começa um processo intensivo de

---

<sup>12</sup> A razão principal do seu encerramento foi a sua fraca EE, quando comparada com as centrais a gás natural ou de cogeração, associada à necessidade de investimentos por terem atingido o limite de vida útil, requerendo um *upgrade* tecnológico ou a transformação para funcionamento a gás natural.



desmantelamento do existente ou eventualmente trabalhar para refazer o nuclear em bases mais seguras (Silva, 2011)

## **(2) Em Portugal**

Como resultado directo das entrevistas efectuadas comprovamos que a opção nuclear pode ser uma alternativa possível, concorrendo directamente para diversos objectivos da PEP (*e.g.* redução da dependência dos recursos fósseis importados, diminuição da emissão de GEE) atenuando os desequilíbrios estruturais energéticos nacionais, apresenta demasiadas desvantagens, técnicas e sociais.

Contudo, a Eng.<sup>a</sup> Luísa Basílio afirma que perante as opções estratégicas tomadas na última década (renováveis e a cogeração), e perante a pequena dimensão do nosso consumo, existem demasiadas desvantagens numa análise custo/benefício para instalação de uma central nuclear. As centrais nucleares só se tornam viáveis a partir de um certo nível de consumo, pelo que se existisse a possibilidade de instalação do nuclear, provavelmente uma central seria suficiente para todo o território, descartando a necessidade de manter as outras centrais existentes. Segundo ela este facto comprova-se por as centrais de gás natural existentes estarem a operar muito abaixo da sua capacidade média de produção, apresentando, devido ao grau de penetração das renováveis, taxas de utilização muito baixas. Desta forma a presença de uma central nuclear, promoveria o encerramento das outras centrais existentes, situação que manifestamente não colhe simpatia por parte dos demais operadores produtores de energia eléctrica e é desaconselhável em termos de segurança energética. Apesar de concordar que esta opção acarreta um potencial importante contributo para o inevitável cumprimento das normas de CO<sub>2</sub>, o tempo e custo da sua instalação, neste quadro de crise económica, desaconselham esta opção (Basílio, 2011).

Também o Dr. João Silva, não sendo em princípio contra a energia nuclear, afirma que esta opção não é adequada para Portugal e declara que “na realidade só a redução de CO<sub>2</sub> é verdadeira, e apenas comparativamente com o gás e carvão, não com as renováveis. Quanto à importação de combustível, troca-se de dependência de uns países para outros, neste caso para os países que fazem o enriquecimento do urânio (França, EUA, RU, Rússia). Estes cobram mais ou menos o que querem e no fim há ainda o bónus da gestão dos resíduos radioactivos, que praticamente nenhum dos vendedores do nuclear tem resolvido, mas que cada Estado tem de guardar no seu território, ou negociar condições para enviar para outro Estado, se for possível. Esta situação conjuga-se num custo final impreciso mas certamente elevado, e a dotação que se lhe atribui, nos estudos de



viabilidade, parece ser simbólica em relação ao valor real e acaba por não ser traduzida correctamente nos custos do KW dos promotores”. Refere ainda que “os argumentos contra a inclusão de uma central com 2 geradores são os que foram indicados, mas que o mercado ibérico poderia recuperar e integrar essa electricidade, mas talvez só dentro de 20 a 30 anos, e apenas com unidades mais pequenas e flexíveis e quando houver maior necessidade de produção de electricidade” (Silva, 2011).

Também foi transversal a ideia que esta opção apresenta outras desvantagens, nomeadamente o normal receio da opinião pública, e que agora foi exponenciado com os eventos em Fukushima, dos perigos inerentes ao nuclear. Pensamos que, em termos políticos, este seja o principal factor, influenciando os decisores a não atribuir autorização para desenvolvimento desta forma de energia.

Resumidamente não temos dimensão, nem necessidade do nuclear, uma vez que já temos o que temos, nomeadamente o aproveitamento do vento e da água, e a possibilidade de no futuro, aproveitar também o sol.

#### **d. Síntese do capítulo**

A evolução da PEP enquadra-se no que já tinha sido observado no capítulo anterior, tendo sido comprovada uma coerência da PEP ao longo de toda a década. Nada foi inventado e já a ENE definida em 2001 se suportava numa correcta análise da situação energética desequilibrada estruturalmente, e encerrava a maioria das medidas e os mesmos quatro objectivos centrais, que viriam a ser repetidamente elencados ao longo da década: segurança energética; EE; competitividade e sustentabilidade.

Comprovámos também que na generalidade as medidas elencadas em 2005 foram cumpridas, pelo que podemos também afirmar que contribuíram para melhorar a segurança energética portuguesa. A principal via de concretização das medidas analisadas foi a legislativa, o que se compreende por essa ser função do governo, no entanto nem todas as medidas foram implementadas, como é exemplo a não criação da taxa do carbono, e algumas houve em a demora foi significativa (cogeração). Também verificámos que medidas que comportavam investimentos avultados estão a demorar na sua concretização (aumento das interligações da rede eléctrica a Espanha).

No âmbito das FER verificámos que foram cumpridas as metas estabelecidas e que a opção tomada de investimento na energia eólica foi acertada e eficaz, contribuindo para mitigar os problemas estruturais do contexto energético português. Estas, apesar de continuarem a ter de ser incentivadas, o que representa um custo mas também um investimento, e de serem inconstantes não garantindo só por si o necessário grau de



segurança energética, comprovadamente contribuíram para a nossa segurança, melhoraram a nossa EE e diminuíram a dependência da importação. São e continuam a ser uma prioridade, sendo agora a principal aposta o desenvolvimento da energia solar.

A nossa segurança energética melhorou como resultado da ENE adoptada. Actuamos em todas as dimensões possíveis, regulamentação, diplomacia, planeamento de emergência, e principalmente na constituição das reservas estratégicas, e pelo aumento do grau de diversidade do nosso *mix* energético, em fontes de energia e fornecedores. Neste âmbito melhorámos em todas as fontes fósseis, aumentando o número de fornecedores de gás natural, garantindo permanente diversidade de fornecedores de petróleo e mantendo o carvão como um recurso para produção de energia eléctrica.

Contudo, apesar da diversidade existente ser resultado de decisões de mercado e não governativas, admitimos que a inclusão explícita desta necessidade na PEP concorreu para este resultado.

Verificámos também que a opção de investimento na energia nuclear incorpora mais inconvenientes que vantagens, não sendo viável para a nossa dimensão de consumo energético – somos muito pequenos – podendo a existência de uma central nuclear provocar o encerramento de outras centrais de produção eléctrica para poder ser economicamente viável, reduzindo a diversidade do nosso *mix* energético, o que iria em última análise prejudicar a nossa segurança energética.



## **Conclusões**

O nosso trabalho foi desenvolvido seguindo as regras definidas para um trabalho de investigação científica, tendo sido estruturado segundo um método que está descrito na introdução, cuja síntese pode ser observada no Anexo A. Este documento materializa o relatório do trabalho de investigação realizado.

Seguindo o referido método iniciámos a nossa investigação actuando em três áreas distintas que resultaram da decomposição do nosso tema “*A crise da energia e a Política Energética Portuguesa – avaliação das opções estratégicas*”. Após a introdução procurámos compreender o que é uma crise energética e saber se actualmente ela se verifica, para isso começou-se por analisar o contexto energético mundial e da UE, descrevendo-os por fonte de energia e por sector, para depois focarmos a atenção na influência do petróleo como causa das crises energéticas. Depois descrevemos a Política Energética Portuguesa da última década, recorrendo aos principais documentos que a materializam, salientando os seus elementos principais. Para contextualizar a PEP, descrevemos a evolução, ao longo do mesmo período de tempo, da situação energética portuguesa, descrevendo de forma detalhada as mutações verificadas no contexto energético português. Por último, antes de concluir, concentrámos a nossa atenção na avaliação das opções estratégicas, recorrendo à análise detalhada da evolução da PEP, a uma caracterização do grau de eficácia de determinadas medidas relevantes da PEP, comparando os resultados alcançados com as metas definidas. Terminámos este último capítulo analisando as FER, a segurança energética e o nuclear.

### **a. Contributos para o conhecimento e análise metodológica**

Da leitura do primeiro capítulo concluímos que estamos, tanto a nível mundial como na UE, muito dependentes dos recursos fósseis (80% em 2009), e em particular do petróleo. O petróleo é uma fonte de energia incontornável pela sua utilidade e usabilidade, não existindo actualmente alternativas, em especial no sector dos transportes, que permitam igual autonomia, sejam economicamente acessíveis e tenham uma produção instalada que consiga suprir todas as necessidades actuais. Desta forma consideramos validada a hipótese um.

Apurámos também que apesar da dependência do petróleo ser significativa, os países já tomaram consciência desse facto e iniciaram medidas, principalmente pelo incentivo no investimento em FER, para a reduzir. Da análise dos valores de caracterização do contexto energético mundial e da UE verificou-se que existe uma redução do peso do



petróleo no perfil do consumo final de energia, essencialmente por troca com as FER. Desta forma consideramos validada a hipótese dois.

Comprovámos que a UE é uma organização heterogénea em termos energéticos, agregando países com produção significativa de petróleo e de energia nuclear, mas que apesar dessa capacidade produtiva está muito dependente da Rússia para suprimir as suas necessidades de petróleo, e principalmente de gás natural. No entanto esta dependência externa não é tão pronunciada como em Portugal. Apoiando-nos no segundo capítulo comprovámos que Portugal exhibe reduzida diversificação da oferta de energia primária e escassez de recursos endógenos, dependendo mais que a UE da importação de recursos fósseis. Desta forma consideramos validada a hipótese três.

A validação das três primeiras hipóteses permite-nos concluir ter respondido à questão derivada um, sobre quais são as principais características dos contextos energéticos mundial, da UE e de Portugal.

Ainda no primeiro capítulo constatámos que existem três factores que definem a ocorrência de uma crise energética: (i) o grau de dependência da importação de recursos energéticos; (ii) a variação do preço do petróleo e (iii) a capacidade de crescimento do PIB. Verificámos também que a correcta conjugação destes factores permite concluir se um país está ou não em crise, sendo o factor dependência da importação o principal. Concluímos que existe uma situação de crise energética sempre que o grau de dependência for elevado e se o crescimento do PIB for inferior ao impacto, no mesmo indicador, do aumento do preço do petróleo. Desta forma consideramos validada a hipótese quatro.

Considerando a hipótese quatro validada e atendendo que na UE existem países produtores, logo não dependentes da importação, e países que exibem significativas taxas de crescimento do PIB, somos de concluir que não existe uma crise energética generalizada na UE. Desta forma consideramos validada a hipótese cinco.

Estes factos permitem-nos responder à questão derivada dois, afirmando que apesar de se verificarem alguns dos factores que originam crises energéticas, entre eles o aumento consideravelmente do preço do petróleo, não se pode afirmar que existe uma crise generalizada. Antes esta é apenas dos mais dependentes da importação de recursos, em particular do petróleo, e dos que têm crescimento do PIB fraco ou negativo.

Da análise do segundo capítulo, no que diz respeito à política energética, concluímos que apesar das mudanças governativas e da natural promulgação de diferentes ENE para implementação da PEP, as semelhanças são superiores às diferenças. Todas as PEP definidas assumem as mesmas dificuldades e assumem os mesmos objectivos de



garantir a segurança do abastecimento, estimular e favorecer a concorrência e garantir a adequação ambiental. Todas recorrem genericamente às mesmas medidas para alcançar os objectivos definidos, variando apenas entre elas a extensão das medidas adoptadas e as prioridades definidas para a sua implementação. Desta forma consideramos não validada a hipótese seis e respondida a questão derivada três, afirmando que a PEP é coerente, definida com realismo e atinente aos problemas energéticos do país, não variando com a alternância política no Governo, mantendo uma linha orientadora comum.

Recorrendo aos segundo e terceiro capítulos, comprovámos, pelos resultados apresentados na definição da variação do contexto energético nacional, que contrariamente ao natural desígnio nacional de não cumprir as metas estabelecidas, no caso da energia a maioria das medidas definidas em 2001, 2003 e 2005 foram todas genericamente cumpridas, nomeadamente a redução da intensidade em energia inicial e final no PIB. São contudo excepção a redução do preço da energia e das emissões dos GEE, sendo que esta apenas tem de ser verificada em 2012. Desta forma consideramos não validada a hipótese sete.

No terceiro capítulo comprovámos que as medidas elencadas melhoraram efectivamente a segurança energética portuguesa. Actuámos em todas as dimensões possíveis, regulamentação, diplomacia, planeamento de emergência, e principalmente na constituição das reservas estratégicas, e pelo aumento do grau de diversidade do nosso *mix* energético, em fontes de energia e fornecedores. Neste âmbito melhorámos em todas as fontes fósseis, aumentando o número de fornecedores de gás natural, garantindo permanente diversidade de fornecedores de petróleo e mantendo o carvão como um recurso para produção de energia eléctrica. Também diversificamos o *mix* e acertámos melhorando a segurança energética ao optar pelo investimento na energia eólica, contribuindo desta forma para mitigar os problemas estruturais do contexto energético português. Consideramos assim validada a hipótese oito.

Podemos então responder à questão derivada quatro, dizendo que as medidas estipuladas, entre elas as FER, contribuíram efectivamente para a melhoria da segurança energética portuguesa.

Por último no terceiro capítulo verificámos que a opção de investimento na energia nuclear incorpora mais inconvenientes que vantagens, não sendo, à luz do conceito de segurança energética, uma opção que possa efectivamente contribuir na melhoria do nosso contexto energético. Esta observação leva-nos a concluir a hipótese nove como não validada e constitui-se como resposta à questão derivada cinco.





Todos estes factos contribuem para a resposta à questão de partida habilitando-nos a afirmar que as opções estratégicas de implementação da PEP foram eficazes, contribuindo para a melhoria da nossa segurança energética, mas ainda não foram eficientes o suficiente para resolver as deficiências energéticas estruturais portuguesas.

### **b. Propostas e recomendações**

Nos últimos anos Portugal melhorou consideravelmente o seu contexto energético. Fortemente influenciado pela UE e pela AIE, melhorou a segurança energética do abastecimento, constituiu reservas estratégicas, diversificou os fornecedores e o *mix* energético, diminuiu a intensidade energética e reforçou a EE. Contudo a factura externa aumenta e as metas de Quioto, indicador de melhoria no sentido do desenvolvimento sustentável, não estão garantidas.

No intuito de continuar a melhorar, apresentamos algumas propostas que recomendamos.

1) Devido à imensidão de planos, metas e medidas, definidas na última década, recomendamos a elaboração de uma avaliação, que examine toda esta gama de políticas energéticas, para aferir se formam um todo coerente e consistente a médio e a longo prazo, por exemplo, esclarecendo qual a posição em relação à utilização, num quadro sustentável, do carvão para gerar electricidade.

2) Sendo a tecnologia um vector incontornável para o progresso, investir no desenvolvimento de uma estratégia objectiva e exequível de I&D na energia. São possíveis áreas de intervenção, no curto e médio prazo, o desenvolvimento de formas para tornar mais eficiente o nosso sector residencial mais antiquado, e a longo prazo, desenvolver a captura e armazenamento de CO<sub>2</sub>, para obter “carvão limpo”, e a fusão nuclear.

3) Apesar da diversificação elaborada no *mix* energético, o gás e o petróleo manterão uma importância significativa no futuro, recomendamos: (i) que se adoptem novas medidas para incentivar a expansão da utilização do gás natural, investindo em infra-estruturas críticas de armazenamento e transporte, incluindo interligações adicionais com Espanha; (ii) incentivar os importadores de gás natural para diversificar as fontes de abastecimento; (iii) que sejam cumpridas as metas de implantação dos veículos eléctricos e sejam desenvolvidas medidas adicionais orientadas para reduzir a utilização de veículos a motor (*e.g.* transportes públicos).

4) As FER continuam a ser a solução para a maior parte das nossas deficiências estruturais sendo que o vector de futuro, além do solar, deverá ser a biomassa florestal, já hoje a maior fonte de energia primária em Portugal.





5) Reconhecendo que a capacidade de mudança reside efectivamente nas pessoas, deve-se operar para aumentar a consciência pública e a compreensão das realidades da energia nacional, usando, por exemplo intervenções direccionadas para melhorar o potencial de eficiência de energia do consumidor final e das Pequenas e Médias Empresas (PME's).

6) Atendendo à realidade nacional, que seja feito o esforço de garantir a existência dos recursos suficientes, necessários para implementar a PEP em vigor.

Recomendamos também, como futura linha de investigação, o aprofundar do estudo da relevância dos assuntos de energia no contexto estratégico das Forças Armadas Nacionais e Internacionais. Por exemplo, esclarecer qual a visão da OTAN dos assuntos energéticos.

Para terminar, recordamos que, apesar das FER, o gás e o petróleo deverão manter uma cota, em 2040, de cerca de 45%, e que num contexto em que a sua disponibilidade se deve manter, à custa de um aumento significativo do seu preço, só restará a Portugal preparar-se para o petróleo caro!



## Referências bibliográficas

ADENE (2011a). *Página de entrada da Agência para a Energia*. [em linha]. [referência de 15 de Fevereiro de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.adene.pt/ADENE/LinksTop/MapaSite/>>.

ADENE (2011b). *Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética*. [em linha]. [referência de 15 de Fevereiro de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.adene.pt/ADENE/Canais/PNAEE/Enquadramento.htm>>.

ADENE (2011c). *Legislação nacional: SCE, RCCTE E RSECE*. [em linha]. [referência de 15 de Fevereiro de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.adene.pt/ADENE/Canais/SubPortais/SCE/Apresentacao/SCERCCTEeRSECE/Legisla%C3%A7%C3%A3o+nacional.htm>>.

ADENE (2011d). *Eficiência energética em equipamentos e sistemas eléctricos no sector residencial*. [em linha]. [referência de 15 de Fevereiro de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.adene.pt/NR/rdonlyres/00000091/mguuhfudctkkrquzccfjwhlwflytafim/Efici%C3%A7%C3%A3o+em+equipamentos+e+sistemas+el%C3%A9ctricos+no+sector+residencial.pdf>>.

AIE (2010a). *World Energy Outlook: Sumário*. [em linha]. [referência de 15 de Fevereiro de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://www.iea.org/weo/docs/weo2010/weo2010\\_es\\_portuguese.pdf](http://www.iea.org/weo/docs/weo2010/weo2010_es_portuguese.pdf)>.

AIE (2010b). *Key World Energy Statistics*. [em linha]. [referência de 18 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2010/key\\_stats\\_2010.pdf](http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2010/key_stats_2010.pdf)>.

AIE (2011a). *Oil market report: 15 March 2011*. [em linha]. [referência de 18 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://omrpublic.iea.org/currentissues/full.pdf>>.

AIE (2011b). *Reservas estratégicas dos Estados-membro*. [em linha]. [referência de 18 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://www.iea.org/stats/oildata.asp?COUNTRY\\_CODE=29](http://www.iea.org/stats/oildata.asp?COUNTRY_CODE=29)>.

AMBIENTEONLINE (2006). *Alterações Climáticas, Governo recua na criação da taxa de carbono*. [em linha]. [referência de 19 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.ambienteonline.pt/noticias/detalhes.php?id=3541>>.

AMBIENTEONLINE (2007). *Programa Água Quente Solar está a 30 por cento*. [em linha]. [referência de 19 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.ambienteonline.pt/noticias/detalhes.php?id=5983>>.

AMBIENTEONLINE (2010). *Transposição da Directiva da Cogeração feita com 4 anos de atraso*. [em linha]. [referência de 19 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.ambienteonline.pt/noticias/detalhes.php?id=8735>>.

APA (2011a). *Página de entrada da Agência Portuguesa do Ambiente do Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território*. [em linha]. [referência de 15 de Fevereiro de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.apambiente.pt/Paginas/default.aspx>>.



APA (2011b). *Programa Nacional para as Alterações Climáticas*. [em linha]. [referência de 19 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.apambiente.pt/POLÍTICASAMBIENTE/ALTERACOESCLIMATICAS/PNAC/Paginas/default.aspx>>.

APA (2011c). *Medidas do PNAC*. [em linha]. [referência de 19 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.apambiente.pt/Políticasambiente/AlteracoesClimaticas/PNAC/MedidasPNAC/Paginas/default.aspx>>.

APA (2011d). *PNALE I*. [em linha]. [referência de 19 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://www.apambiente.pt/Instrumentos/CELE/PNALE/PNALE\\_I/Documents/PNALE\\_I.pdf](http://www.apambiente.pt/Instrumentos/CELE/PNALE/PNALE_I/Documents/PNALE_I.pdf)>.

APA (2011e). *PNALE II*. [em linha]. [referência de 19 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://www.apambiente.pt/Instrumentos/CELE/PNALE/PNALE\\_II/Documents/PNALE\\_II\\_INTRODUCAO.pdf](http://www.apambiente.pt/Instrumentos/CELE/PNALE/PNALE_II/Documents/PNALE_II_INTRODUCAO.pdf)>.

APREN (2011). *Plano Nacional de Acção para as Energias Renováveis*. [em linha]. [referência de 19 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.apren.pt/gca/?id=207>>.

BP (2010). *BP Statistical Review of World Energy: June 2010*. [em linha]. [referência de 15 de Fevereiro de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.bp.com/productlanding.do?categoryId=6929&contentId=7044622>>.

BP (2011). *Energy charting tool*. [em linha]. [referência de 21 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.bp.com/iframe.do?categoryId=9024179&contentId=7044895>>.

CHECCI, Arianna, BEHRENS, Arno, EGENHOFER, Chritian (2009). *Long-Term Energy Security Risks for Europe: A Sector-Specific Approach*. CENTER FOR EUROPEAN POLICY STUDIES (CEPS). [em linha]. [referência de 7 de Fevereiro de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.ceps.eu/book/long-term-energy-security-risks-europe-sector-specific-approach>>.

CONNOR, Steve (2009). *Warning: Oil supplies are running out fast. Catastrophic shortfalls threaten economic recovery, says world's top energy economist*. [em linha]. [referência de 21 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.independent.co.uk/news/science/warning-oil-supplies-are-running-out-fast-1766585.html?service=Print>>.

COUTO, Abel Cabral (1988). *Elementos de Estratégia, Apontamentos para um curso* Pedrouços: Instituto de Altos Estudos Militares, Vol I.

CECAC (2011). *Página de entrada do Sistema de Previsão do Cumprimento de Quioto..* [em linha]. [referência de 21 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.cumprirquioto.pt>>.

DANREUTHER, Roland (2008). *International security: The contemporary agenda*. Cambridge: Polity Press. ISBN: 0-7456-3540-7.



DGEG (2010)<sup>13</sup>. *Plano Nacional de Acção para as Energias Renováveis*. [em linha]. [referência de 22 de Fevereiro de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.dgge.pt/>>.

DGEG (2011a). *Caracterização Energética Nacional*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.dgge.pt/>>.

DGEG (2011b). *Estatísticas e Preços, Indicadores Energéticos, Quadro I*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.dgge.pt/>>.

DGEG (2011c). *Estatísticas e Preços, Indicadores Energéticos, Quadro III*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.dgge.pt/>>.

DGEG (2011d). *Estatísticas e Preços, Balanços Energéticos, 2000 a 2009*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.dgge.pt/>>.

DGEG (2011e). *Estatísticas e Preços, Energias Renováveis, Produção de Energia Eléctrica a partir de fontes renováveis*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.dgge.pt/>>.

DGEG (2011f). *Estatísticas e Preços, Energias Renováveis, Potência Instalada das Centrais de Produção de Energia Eléctrica a partir de fontes renováveis*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.dgge.pt/>>.

DGEG (2011g). *Estatísticas e Preços, Energias Renováveis, As Energias Renováveis no Balanço Energético*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.dgge.pt/>>.

DGEG (2011h). *Estatísticas e Preços, Energia Eléctrica, Produção de Energia Eléctrica*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.dgge.pt/>>.

DGEG (2011i). *Estatísticas e Preços, Indicadores Energéticos, Quadro II*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.dgge.pt/>>.

DGEG (2011j). *Estratégia Nacional para a Energia – ENE 2020*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.dgge.pt/>>.

DGEG (2011l). *Estatísticas e Preços, Energias Renováveis, Estatísticas Rápidas*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.dgge.pt/>>.

DGEG (2011m). *Estatísticas e Preços, Gás Natural, Importações/Exportações*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.dgge.pt/>>.

---

<sup>13</sup> Por razão que desconhecemos as diferentes páginas da DGEG consultadas reportam sempre o mesmo URL, [www.dgge.pt](http://www.dgge.pt). No entanto descrevemos, seguindo a NEP DE 218, todos os diferentes conteúdos consultados.



DGEG (2011n). *Estatísticas e Preços, Petróleo e Derivados, Importações/Exportações, Petróleo Bruto*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.dgge.pt/>>.

DGEG (2011o). *Áreas Sectoriais, Eficiência Energética, Cogeração*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.dgge.pt/>>.

DGEG (2011p). *Plano Nacional de Acção para as Energias Renováveis*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.dgge.pt/>>.

DRE (2001). *Resolução do Conselho de Ministros n.º 154/2001*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://dre.pt/pdf1sdip/2001/10/243B00/66486649.pdf>>.

DRE (2003). *Resolução do Conselho de Ministros n.º 63/2003*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://dre.pt/pdf1sdip/2003/04/098B00/27222731.pdf>>.

DRE (2005). *Resolução do Conselho de Ministros n.º 169/2005*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://dre.pt/pdf1sdip/2005/10/204B00/61686176.pdf>>.

DRE (2006a). *Decreto-Lei n.º 29/2006. Sistema Eléctrico Nacional*. D.R. n.º 33, Série I-A de 2006-02-15. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://dre.pt/pdf1sdip/2006/02/033A00/11891203.pdf>>.

DRE (2006b). *Decreto-Lei n.º 30/2006. Sistema Nacional de Gás Natural*. D.R. n.º 33, Série I-A de 2006-02-15. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://dre.pt/pdf1sdip/2006/02/033A00/12041217.pdf>>.

DRE (2006c). *Decreto-Lei n.º 31/2006. Sistema Petrolífero Nacional*. D.R. n.º 33, Série I-A de 2006-02-15. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://dre.pt/pdf1sdip/2006/02/033A00/12171224.pdf>>.

DRE (2006d). *Decreto-Lei n.º 80/2006. Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios*. DIÁRIO DA REPÚBLICA (DRE), I SÉRIE-A n.º 67, de 4 de Abril de 2006. p. 2468-2513. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://dre.pt/pdf1sdip/2006/04/067A00/24682513.pdf>>.

DRE (2010). *Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2010*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://dre.pt/pdf1sdip/2010/04/07300/0128901296.pdf>>.

DRE (2011). *Pesquisas de Diplomas Numerados*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.dre.pt/sug/1s/diplomas.asp>>.

EDP (2011a). *O que é a eficiência energética?* [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.eco.edp.pt/pt/particulares/eficiencia-energetica>>.



EDP (2011b). *Glossário de termos: Definição de Intensidade energética*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://www.eco.edp.pt/component/option,com\\_glossary/id,36/](http://www.eco.edp.pt/component/option,com_glossary/id,36/)>.

EE (2011). *Cogeração*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.eficiencia-energetica.com/html/cogeracao/cogeracao.htm>>.

EGREP (2011). *Quem Somos, Apresentação, antecedentes e enquadramento*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://www.egrep.pt/pt/quem\\_somos/apresentacao.php](http://www.egrep.pt/pt/quem_somos/apresentacao.php)>.

EIA (2010a). *International Energy Outlook 2010* [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/pdf/0484\(2010\).pdf](http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/pdf/0484(2010).pdf)>.

EIA (2010b). *Energy timelines: Oil (petroleum)*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://www.eia.gov/kids/energy.cfm?page=tl\\_petroleum](http://www.eia.gov/kids/energy.cfm?page=tl_petroleum)>.

EIA (2011a). *Short-Term Energy Outlook*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://www.eia.doe.gov/steo/steo\\_full.pdf](http://www.eia.doe.gov/steo/steo_full.pdf)>.

EIA (2011b). *Short-Term Energy Outlook: Energy Price Volatility and Forecast Uncertainty*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.eia.doe.gov/EMEU/steo/pub/uncertainty.html>>.

EIA (2011c). *AEO2011 Early Release Overview*. DOE/EIA-0383ER(2011). [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.eia.doe.gov/forecasts/aeo/index.cfm>>.

EIA (2011d). *ANNUAL ENERGY OUTLOOK – 2011*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.eia.doe.gov/forecasts/aeo/index.cfm>>.

EIA (2011e). *Levelized Cost of New Generation Resources in the Annual Energy Outlook 2011*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://www.eia.doe.gov/oiaf/aeo/pdf/2016levelized\\_costs\\_aeo2011.pdf](http://www.eia.doe.gov/oiaf/aeo/pdf/2016levelized_costs_aeo2011.pdf)>.

EIRAS, Ruben (2010). Uma autonomia energética sustentável para Portugal. Mitigar as alterações climáticas desenvolvendo segurança económica. *Relações Internacionais*. ISSN 1645-9199. [em linha]. Março de 2010, n.º 25. [referência de 12 de Fevereiro de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://www.scielo.oces.mctes.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1645-91992010000100010&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.oces.mctes.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1645-91992010000100010&lng=pt&nrm=iso)>.

ENSREG (2011). *Nuclear energy in the EU*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.ensreg.org/members-glance/nuclear-eu>>.

ERSE (2011a). *GÁS NATURAL, Actividades do Sector, Transporte*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.erse.pt/pt/gasnatural/actividadesdosector/transporte/Paginas/default.aspx>>.





ERSE (2011b). *GÁS NATURAL, Actividades do Sector, Armazenamento Subterrâneo*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.erse.pt/pt/gasnatural/actividadesdosector/armazenamentosubterraneo/Paginas/default.aspx>>.

ERSE (2011c). *GÁS NATURAL, Factos e Números, Mapa da rede de transporte*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.erse.pt/pt/gasnatural/factosenumeros/Paginas/Mapaderededetransportegnfn.aspx>>.

ERSE (2011d). *GÁS NATURAL, MIBGÁS*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.erse.pt/pt/gasnatural/mibgas/Paginas/default.aspx>>.

ERSE (2011e). *GÁS NATURAL, Actividades do Sector, Transporte*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.erse.pt/pt/gasnatural/actividadesdosector/transporte/Paginas/default.aspx>>.

EUROSTAT (2010). *Energy intensity of the economy*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/setupModifyTableLayout.do>>.

GALP (2010). *Central de Ciclo Combinado*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.galpenergia.com/PT/agalpenenergia/os-nossos-negocios/Gas-Power/Power/central-de-ciclo-combinado/Paginas/Central-de-Ciclo-Combinado.aspx>>.

IESM (2010). *Norma de execução permanente nº DE 218*, Trabalhos de investigação. Ed. de 14 de Outubro de 2010. Instituto de Altos Estudos Militares, Lisboa.

INAG (2011a). *Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://www.inag.pt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=59%3A+Programa+Nacional+de+Barragens+com+Elevado+Potencial+Hidroel%C3%A9ctrico&Itemid=45](http://www.inag.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=59%3A+Programa+Nacional+de+Barragens+com+Elevado+Potencial+Hidroel%C3%A9ctrico&Itemid=45)>.

INAG (2011b). *Página de entrada do Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://pnbeiph.inag.pt/np4/home.html>>.

IQF (2006). *Guia para a avaliação da formação*. Colecção Metodologias - O ciclo formativo. 1ª Edição. Maio 2006. ISBN 972-8619-84-7. Lisboa: Instituto para a qualidade na Formação, I.P.

MATIAS, Rui Manuel Xavier F. (2007). *Geopolítica do petróleo: A nova visibilidade do continente Africano e o seu impacto nas relações internacionais*. Trabalho de investigação individual, CPOG. Lisboa: Instituto de Estudos Superiores Militares.

NOVAENERGIA (2007). *Programa Água Quente Solar*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.novaenergia.net/forum/viewtopic.php?p=16606>>.



OCDE (2011). *About OECD, Members and partners*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://www.oecd.org/pages/0,3417,en\\_36734052\\_36761800\\_1\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/pages/0,3417,en_36734052_36761800_1_1_1_1_1,00.html)>.

OMIP (2011). *Mercado Ibérico de Electricidade*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.omip.pt/OMIP/MIBEL/tabid/72/language/pt-PT/Default.aspx>>.

OPEP (2011a). *About us, brief history*. [em linha]. [referência de 21 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://www.opec.org/opec\\_web/en/about\\_us/24.htm](http://www.opec.org/opec_web/en/about_us/24.htm)>.

OPEP (2011b). *OPEC Share of World Crude Oil Reserves 2009*. [em linha]. [referência de 21 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://www.opec.org/opec\\_web/en/data\\_graphs/330.htm](http://www.opec.org/opec_web/en/data_graphs/330.htm)>.

OPEP (2011c). *Monthly Oil Market Report April 2011*. [em linha]. [referência de 21 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://www.opec.org/opec\\_web/static\\_files\\_project/media/downloads/publications/MOMR\\_April\\_2011.pdf](http://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/publications/MOMR_April_2011.pdf)>.

OdE (2007). *Abate de Veículos em Fim de Vida*. [em linha]. [referência de 21 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/dossiers/consultorio-juridico/abate-de-veiculos-em-fim-de-vida/>>.

PENEDO, Constança, MAIA, Anabela (2003). *A Banca como agente de sustentabilidade do sistema económico*. Junho de 2003. [em linha]. [referência de 21 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<https://fenix.ist.utl.pt/disciplinas/iges/2009-2010/1...de.../capitulo-12>>.

QUERCUS (2007). *Programa Água Quente Solar*. [em linha]. [referência de 21 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.quercus.pt/scid/webquercus/defaultArticleViewOne.asp?articleID=1900&categoryID=567>>.

QUIVY, Raymond, CAMPENHOUDT, Luc Van (1992). *Manual de Investigação Sociais*. Lisboa: Editora Gradiva.

RAENG (2004). *The Cost of Generating Electricity: a commentary on a study carried out by PB Power for The Royal Academy of Engineerin*. [em linha]. [referência de 21 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://www.raeng.org.uk/news/publications/list/reports/Cost\\_Generation\\_Commentary.pdf](http://www.raeng.org.uk/news/publications/list/reports/Cost_Generation_Commentary.pdf)>.

RAENG (2011). *Publications, Reports: Energy and environment*. [em linha]. [referência de 21 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.raeng.org.uk/default.htm>>.

REN, (2011a). *Rede Nacional de Transporte do Sistema Eléctrico Nacional*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://www.ren.pt/vPT/Electricidade/Transporte/Pages/electricidade\\_transporte.aspx](http://www.ren.pt/vPT/Electricidade/Transporte/Pages/electricidade_transporte.aspx)>.





REN (2011b). *Plano de Desenvolvimento e Investimento da Rede Nacional de Transporte de Electricidade 2012-2017 (2022): Avaliação Ambiental Estratégica. Relatório Ambiental - Resumo não Técnico*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://www.ren.pt/SiteCollectionDocuments/Plano%20Desenvolvimento%20e%20Investimento/2012\\_2017/PDIRT%202012-2017%20\(2022\)-CP%20-%20RA%20Resumo%20n%C3%A3o%20Tecnico.pdf](http://www.ren.pt/SiteCollectionDocuments/Plano%20Desenvolvimento%20e%20Investimento/2012_2017/PDIRT%202012-2017%20(2022)-CP%20-%20RA%20Resumo%20n%C3%A3o%20Tecnico.pdf)>.

REN (2011c). *Sistema Nacional de Gás Natural*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://www.ren.pt/vPT/Gas/SistemaNacionaldeGasNatural/Pages/gas-natural\\_sistema-nacional-gas-natural.aspx](http://www.ren.pt/vPT/Gas/SistemaNacionaldeGasNatural/Pages/gas-natural_sistema-nacional-gas-natural.aspx)>.

REN (2011d). *Breve descrição*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://www.ren.pt/vPT/GrupoREN/BreveDescricao/Pages/grupo-ren\\_breve-descricao.aspx](http://www.ren.pt/vPT/GrupoREN/BreveDescricao/Pages/grupo-ren_breve-descricao.aspx)>.

REN (2011e). *Foi você que falou de alta tensão? Perguntas e respostas sobre transporte de energia*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://www.ren.pt/vPT/Electricidade/Transporte/Documents/REN\\_FAQs\\_A4.pdf](http://www.ren.pt/vPT/Electricidade/Transporte/Documents/REN_FAQs_A4.pdf)>.

RENEWABLE (2010). *Co-geração – Transposição da Directiva da Co-geração*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.renewable.pt/pt/comunicacao/Agenda/Paginas/CogeracaoTransposicaoDaDirectivadaCogeracao.aspx>>.

REPER (2011). *Pelouros e Contactos*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://www.reper-portugal.be/permanent\\_representation\\_pt.html](http://www.reper-portugal.be/permanent_representation_pt.html)>.

ROETTGER, Glenn D. (2007). *Thesis: Over a barrel: Where Russian energy policy leaves Europe with regards to its energy security*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA475887&Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf>>.

STRATFOR (2007). *Global Market Brief: Russia's Tattered Ties to the EU*. 15 de Novembro. [em linha]. [referência de 21 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[www.stratfor.com](http://www.stratfor.com)>.

UE (2008). *Combater as alterações climáticas: a UE assume a liderança*. Direcção Geral da Comunicação, Comissão Europeia, texto original de Setembro de 2007, actualizado em Setembro de 2008. [em linha]. [referência de 21 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.ec.europa.eu/publications/booklets/move/75/pt.doc>>.

UE (2010). *EU energy and transport in figures: Statistical pocketbook 2010*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://ec.europa.eu/energy/publications/statistics/statistics\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/publications/statistics/statistics_en.htm)>.

UE (2011a). *Sítio Web oficial da União Europeia*. [em linha]. [referência de 21 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://europa.eu/index\\_pt.htm](http://europa.eu/index_pt.htm)>.



UE (2011b). *Sítio Web oficial da Política Energética da União Europeia*. [em linha]. [referência de 21 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://europa.eu/pol/ener/index\\_pt.htm](http://europa.eu/pol/ener/index_pt.htm)>.

UE (2011c). *Energy: Energy efficiency & renewable energy actions*. [em linha]. [referência de 21 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://ec.europa.eu/energy/actions\\_energy\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/actions_energy_en.htm)>.

UE (2011d). *Overview of the secondary EU legislation (directives and regulations) that falls under the legislative competence of DG ENER and that is currently in force (split by policy areas)*. 16 March 2011. [em linha]. [referência de 21 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://ec.europa.eu/energy/doc/energy\\_legislation\\_by\\_policy\\_areas.pdf](http://ec.europa.eu/energy/doc/energy_legislation_by_policy_areas.pdf)>.

UN (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development – Our Common Future*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>>.

VIDAL, John (2005). *The end of oil is closer than you think*. [em linha]. The Guardian, Science, 21 Abril 2005. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.guardian.co.uk/science/2005/apr/21/oilandpetrol.news/print>>.

WENRA (2011). *Publications*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://www.wenra.org/extra/pod/?id=20&module\\_instance=1&action=pod\\_show](http://www.wenra.org/extra/pod/?id=20&module_instance=1&action=pod_show)>.

WILD, Matthew (2010). *IEA: 'Cheap oil is over' as demand approaches new record*. Peak Generation, 08/16/2010. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://peakgeneration.blogspot.com/2010/08/iea-cheap-oil-is-over-as-demand.html>>.

WILLIAMS, Paul, D. (2008). *Security studies: an introduction*. New York: Routledge.

WORDIQ (2011). *Energy crisis: definition*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <[http://www.wordiq.com/definition/Energy\\_crisis](http://www.wordiq.com/definition/Energy_crisis)>.

WRTG (2007). *Oil Price History and Analysis (Updating)*. [em linha]. [referência de 27 de Abril de 2011]. Disponível na Internet em: <<http://www.wtrg.com/prices.htm>>.

#### Entrevistas

- Tenente-coronel Carriço, IDN, 23 de Novembro de 2010.
- Dra. Catarina Mendes Leal, DGPDN/MDN, 28 de Janeiro de 2011.
- Dr. Barros Monteiro, CD/ERSE, 3 de Fevereiro de 2011, registo sonoro.
- Eng.<sup>a</sup> Luísa Basílio, DPE/DGEG/MEID, 02 de Março de 2011, registo sonoro.
- Dr. João Sousa e Silva, Energia e questões atómicas/REPER, 18 de Abril de 2011, por mail.



## **Anexo A – Quadro síntese do modelo de análise**

### **Tema**

*“Crise da energia e a Política Energética Portuguesa – avaliação das opções estratégicas.”*

### **Objecto de estudo**

Avaliar as opções estratégicas energéticas nacionais, determinando do grau da sua efectiva implementação, e a dimensão da sua eficácia.

### **Delimitação**

1. As crises energéticas são abordadas segundo a escassez e variação do preço do petróleo;
2. Limitámos a descrição da PEP à última década, e essencialmente às diferentes RCM;
3. Avaliámos as opções estratégicas segundo as FER e a segurança energética;
4. Analisámos a medidas de segurança orientadas às reservas e ao *mix* energético;
5. Das opções estratégicas não adoptadas analisámos apenas o nuclear;
6. Avaliámos as opções estratégicas apenas numa perspectiva de passado e não olhando especificamente para o futuro;
7. Não relacionamos directamente os documentos da UE com os documentos definidores da PEP.

### **Objectivos da investigação:**

1. Compreender o contexto energético no mundo, da UE e de Portugal, procurando esclarecer se vivemos ou não actualmente uma crise energética;
2. Caracterizar a PEP nos principais documentos que a enformam, descrevendo os objectivos a atingir, as linhas de orientação estipuladas e as medidas propostas, procurando relacionar o definido com os resultados alcançados;
3. Avaliar o grau de implementação das medidas propostas, atendendo principalmente aos resultados esperados nas FER e no seu contributo para a segurança energética nacional, concluindo do grau da sua eficácia;
4. Discorrer sobre o nuclear enquanto opção estratégica preterida, concluindo da validade dessa opção.



Questão central	Qual a eficácia de implementação das opções estratégicas da Política Energética Portuguesa?	Questões derivadas	Hipóteses	Indicadores
		Quais as principais características dos contextos energéticos mundial, da UE, e Português?	O consumo energético mundial está concentrado nos combustíveis fósseis e tem como fonte principal o petróleo.	Valor do consumo mundial das diferentes fontes de energia.
			No perfil energético mundial e europeu o petróleo está a diminuir e as FER estão a aumentar.	Variação do consumo nos últimos anos em petróleo e FER.
			O contexto energético da UE e o Português são bastante idênticos mas o de Portugal apresenta problemas estruturais mais acentuados.	Valor do consumo das diferentes fontes de energia na UE e em Portugal.
		Existe actualmente uma crise energética generalizada?	A ocorrência de uma crise energética depende essencialmente do grau de exposição dos países à importação de recursos.	Dependência da importação do petróleo; Variação do preço do petróleo; Crescimento do PIB.
			Existe actualmente uma situação de crise energética generalizada em toda a UE.	
		É a PEP coerente, definida com realismo e atinente aos problemas energéticos do país, ou varia de acordo com a alternância política no Governo?	A PEP varia de acordo com a alternância política do Governo, não mantendo uma linha orientadora comum.	Lista de objectivos, linhas/eixos de acção e medidas preconizadas nos principais documentos.
		Contribuiu efectivamente a PEP por via das medidas estipuladas, entre elas as FER, para melhorar a segurança energética portuguesa?	A maioria das medidas não foi cumprida.	Valores da evolução do contexto energético nacional da última década.
			A segurança energética do país melhorou com o contributo das várias medidas.	Medidas cumpridas e não cumpridas.
		É o nuclear uma opção estratégica que pode auxiliar na melhoria da nossa segurança energética?	O nuclear é uma opção estratégica e pode auxiliar na melhoria da nossa segurança energética.	Aspectos positivos <i>versus</i> negativos.



## **Anexo B – Corpo de Conceitos**

### **1. Energia**

A energia existe na Natureza em diferentes formas, ou tipos, com diferentes fontes, e para ser utilizada, necessita de ser transformada. Os físicos definem a palavra energia como a quantidade de trabalho que um sistema físico é capaz de realizar.

#### **a. Formas de energia**

A energia tem várias formas, algumas das quais são facilmente convertíveis e podem ser alteradas para uma outra forma mais útil para produzir trabalho. As formas de energia são catalogadas consoante os efeitos que a energia produz, os fenómenos a que está associada, pelo efeito externo da sua manifestação, pelas suas propriedades internas ou pela sua cadeia de transformação. Existem basicamente dois tipos de energia, a energia armazenada e de posição, chamada de potencial, e a sua conversão em movimento ou cinética. Temos então energia tão diversa e com manifestações tão diferentes como o calor (térmica), a luz (radiante), o movimento (cinética), a eléctrica e o som, como formas de energia cinética. Temos ainda a energia química, a Nuclear, a mecânica e a energia gravitacional, como formas de energia potencial.

#### **b. Fontes de energia**

A energia tem também diversas fontes, que são as diferentes maneiras de obter energia para assim podemos produzir trabalho. Uma fonte de energia é qualquer matéria, líquida, sólida ou gasosa, que, pelas suas propriedades intrínsecas ou pelos fenómenos em que participa, permite produzir trabalho, directamente ou por transformação. As fontes de energia dividem-se em dois grupos, as fontes não renováveis, fósseis ou convencionais e as fontes renováveis ou alternativas. Ambas as fontes podem ser usadas para produzir energia secundária, a electricidade e o hidrogénio.

##### **(1) Fontes de energia não renovável**

As fontes de energia não renovável, também chamadas de fontes de energia convencional, de recursos não renováveis, ou de existência limitada, dado os seus recursos serem considerados esgotáveis à escala temporal humana, isto é cujo tempo de formação é muito superior ao tempo de consumo. São os recursos energéticos cuja formação demorou milhões de anos, pelo que uma vez utilizados, não os conseguimos renovar à escala da vida humana. As fontes não renováveis, fósseis ou convencionais são:

##### **(a) Carvão**

O mais barato dos combustíveis não-renováveis e por isso amplamente utilizado, mas também é o que mais polui de entre todos os combustíveis fósseis. É o que se estima ter maiores reservas (200 anos), o que acarreta graves impactos em termos ambientais e climáticos.

##### **(b) Petróleo**

Constituído por uma mistura de compostos orgânicos, é a principal fonte de energia que move a economia mundial. É utilizado também como matéria-prima para o fabrico dos mais variados produtos e é, de todas as fontes, a que deu origem ao maior número de conflitos armados. Prevê-se que as suas reservas se esgotem nos próximos 40 anos.

##### **(c) Nuclear**

Baseado em diferentes combustíveis (principalmente urânio) altamente radioactivos, possui um poder calorífico muito superior aos restantes, utilizado nas centrais nucleares essencialmente para produção de energia eléctrica, pode também ser utilizada como arma. Seja qual seja a finalidade do seu uso, este suscita pelos riscos associados, enormes receios por parte da Humanidade.

##### **(d) Gás natural**



Embora pertencendo às energias não-renováveis, é uma energia mais limpa e representa, relativamente a estas, a escolha ecologicamente mais correcta porque permite o uso em grande escala, com menores implicações para o meio ambiente e melhorando a qualidade do ar.

## **(2) Fontes de energia renovável**

As fontes de energia renovável (FER), também chamadas de fontes de energia alternativa, fontes de energia limpa, ou recursos renováveis, são as fontes de energia naturalmente disponíveis, consideradas inesgotáveis à escala temporal humana, i.e., cujo tempo de formação é inferior ao tempo de consumo. Os recursos que podem ser utilizados de forma permanente sem se esgotarem são o sol, o vento e a água, e se a taxa de utilização não superar a de renovação, temos também a floresta, o calor da Terra. As fontes renováveis ou alternativas são: (i) **Hídrica**, produzida pelo aproveitamento do potencial hidráulico dos rios, utilizando desníveis naturais como as quedas de água, ou artificiais em barragens; (ii) **Eólica**, é extraída da força do vento por intermédio de aerogeradores com hélices que transformam a energia cinética em energia eléctrica; (iii) **Solar**, provém da luz do sol captada por painéis foto voltaicos e transformada em energia térmica ou eléctrica; (iv) **Geotérmica**, obtida directamente do calor que provém do interior da terra, encontrando-se geralmente em zonas de actividade vulcânica; (v) **Marés**, criada pela deslocação (subida e descida) das águas do mar e apenas pode ser utilizada num reduzido número de locais; (vi) **Ondas**, deriva do movimento ondulatório da água por efeito do vento; (vii) **Biomassa**, resulta do aproveitamento dos resíduos da floresta, agro-pecuária, indústria alimentar e tratamento de efluentes para produção de biogás e biodiesel; (viii) **Hidrogénio**, elemento químico mais abundante na terra e, não sendo uma fonte de energia, pode ser produzido a partir das energias renováveis em quantidades virtualmente ilimitadas, separando a água ou reformando biocombustíveis.

## **2. Sectores de consumo da energia**

### **a. Indústria**

O sector industrial é composto por um diversificado grupo de indústrias (fabricas, agricultura, minas e construção), e por diversas actividades, desde o processamento e montagem, ao armazenamento e iluminação. As necessidades de energia do sector industrial variam de país para país, dependendo, entre outros factores, da dinâmica da actividade económica e do nível de desenvolvimento tecnológico.

### **b. Transportes**

A energia utilizada no sector de transportes inclui a energia consumida na movimentação de pessoas e bens por meio rodoviário, ferroviário, aéreo, marítimo e por gasodutos.

### **c. Residencial**

No sector residencial inscrevesse o tipo e a quantidade de energia consumida pelas famílias, excluindo os usos de transporte. Esta energia varia de país para país, dependendo do nível de renda, recursos naturais, clima e infra-estrutura de energia disponíveis. Por exemplo, os países da OCDE usam mais energia do que os países não OCDE, devido ao maior nível de rendimento permitir terem casas maiores e mais equipamentos consumidores de energia.

### **d. Comercial**

O sector comercial, também conhecido como o sector dos serviços, assenta em empresas, instituições e organizações que fornecem serviços. O consumo considerado neste sector pode ocorrer dentro de edifícios, tais como escolas, lojas, prisões, restaurantes, hotéis, hospitais, museus, edifícios de escritórios, bancos e equipamentos desportivos, e em actividades como o aquecimento/arrefecimento de ar e de água, a iluminação e a confecção





de alimentos. São também considerados, neste sector, serviços não associados aos edifícios, tais como semáforos ou o fornecimento de água e os esgotos.

### **3. Eficiência Energética**

A EE é a relação entre a energia consumida e a energia produzida e pode ser definida como a optimização possível de operar no processo energético. Todos os processos energéticos produzem energia por transformação durante o qual uma parte é desperdiçada. Segue-se a distribuição ou transporte, que dependendo de diversos factores, entre eles os físicos decorrentes da distância, também originam perdas. A quantidade de energia restante é então entregue ao consumidor, que a consome, às vezes de forma indevidamente. A EE pressupõe então a implementação de estratégias e medidas para combater o desperdício de energia ao longo do processo energético, desde a produção e distribuição até à utilização. Neste contexto, e do lado da transformação e distribuição, têm-se multiplicado as iniciativas de melhoria dos processos e na pesquisa de novas tecnologias energéticas, mais eficientes, bem como no aproveitamento das energias renováveis. Do lado do consumo tem sido estimulada a adopção de melhores medidas nos diferentes sectores, doméstico, serviços e indústria, principalmente pela escolha, aquisição e utilização adequada dos equipamentos. Enquanto a EE, durante a transformação da energia, depende apenas de um número restrito de actores, durante o consumo depende de todos (EDP, 2011a).

### **4. Intensidade energética**

Indicador de EE que traduz a incidência do consumo de energia final sobre o PIB (Produto Interno Bruto). Quanto menor for a intensidade energética, maior é a EE de uma economia (EDP, 2011b).

### **5. Segurança energética**

A segurança energética um conceito que depende do seu inverso, «insegurança» energética, sendo este definido como a perda de bem-estar potencial, como resultado de uma alteração do preço ou a disponibilidade de energia. Desta forma podemos defini-la como uma característica dos sistemas energéticos, que lhes confere a capacidade de resistir a ameaças através de uma combinação de medidas de segurança activa e directa, como a vigilância e guardas, e passiva ou indirecta, como redundância, duplicação de equipamentos críticos, a diversidade de fontes de energia, de origens, e a dependência de infra-estrutura menos vulneráveis.

Segundo Ruben Eiras, “no que diz respeito à política de segurança energética, uma distinção pode ser feita entre as acções do Governo para mitigar os riscos de curto prazo de indisponibilidade física que ocorre em caso de ruptura de abastecimento e os esforços para melhorar a segurança energética no longo prazo. No primeiro caso, as acções incluem o estabelecimento de reservas estratégicas, o diálogo com os produtores e determinar planos de contingência para reduzir o consumo em tempos de interrupção de fornecimentos críticos. No segundo caso, as políticas tendem a concentrar-se no ataque às causas da insegurança energética. Estas podem ser divididas em quatro grandes categorias: (i) interrupções do sistema de energia ligadas a condições climáticas extremas ou acidentes; (ii) equilíbrio a curto prazo entre a oferta e a procura no mercado da electricidade; (iii) falhas de regulamentação; e (iv) concentração dos recursos de combustíveis fósseis”, (Eiras, 2010: 120).

### **6. Sustentabilidade ou desenvolvimento sustentável**

Segundo o Relatório da Comissão Brundtland “*Our Common Future*” uma definição de desenvolvimento sustentável é “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras poderem também satisfazer as suas” (UN, 1987: 24).



A Sustentabilidade pode entender-se como resultado da optimização de um processo (multi-critérios num sistema altamente complexo) cujas dimensões básicas são a economia, a ecologia e a sociedade, a tripla linha de base (Penedo, Maia, 2003).

## **7. Cogeração**

Segundo a DGE e o site Eficiência-Energética.com, a “cogeração consiste no aproveitamento local do calor residual originado nos processos termodinâmicos de geração de energia eléctrica, que de outra forma seria desperdiçado. O aproveitamento pode dar-se sob a forma de vapor, água quente e/ou fria (trigeração), para uma aplicação secundária, que pode ou não estar ligada com o processo principal.

Nos processos convencionais de transformação da energia fóssil em energia eléctrica (centrais termoeléctricas), por mais eficiente que seja o processo, a maior parte da energia contida no combustível, usado no accionamento das turbinas, é transformado em calor e perdido para o meio ambiente. Existe uma limitação física que apenas permite o aproveitamento de um máximo de 40% da energia contida no combustível que é usada no gerador para produção de energia eléctrica.

Assim, através da cogeração, é possível aproveitar o calor antes perdido, aumentando a EE do processo, a qual pode chegar aos 85% da energia contida no combustível. Podemos definir, resumidamente, por cogeração como a produção simultânea de energia térmica e energia mecânica (eléctrica), a partir de um único combustível” (DGE, 2011o) (EE, 2011).

## **8. Ciclo Combinado**

Segundo a GALP, através da combinação de dois ciclos (gás e a vapor) é produzida uma quantidade adicional de energia eléctrica sem consumo adicional de combustível, consegue atingir-se elevadas temperaturas iniciais e baixas temperaturas finais, traduzindo-se numa elevada eficiência. Existem em funcionamento experimental centrais *Combined Cycle Gas Turbin* (CCGT) com eficiências próximas dos 60%. A elevada eficiência, a par do menor teor de emissões de CO<sub>2</sub> e de um tempo de construção mais reduzido, fazem das CCGT um concorrente directo das centrais a carvão (GALP, 2010).

## **9. União Europeia**

A União Europeia (UE), anteriormente designada por Comunidade Económica Europeia e Comunidade Europeia, é uma união supranacional económica e política de 27 Estados-membros, estabelecida após a assinatura do Tratado de Maastricht, a 7 de Fevereiro de 1992, pelos doze primeiros países da antiga Comunidade Económica Europeia, uma das três Comunidades Europeias. A União Europeia é uma formação de um novo tipo de união entre Estados pertencentes à Europa. Enquanto instituição, passou a dispor de personalidade jurídica após o início da vigência do Tratado de Lisboa.

Possui competências próprias, partilhadas com todos os Estados-membros da União Europeia. Trata-se de uma organização que combina o nível supranacional e o nível institucional num campo geográfico restrito com o papel político próprio sobre os seus Estados-membros. Mas não dispõe ainda de uma Política Energética Comum, que permita à União Europeia ser mais forte face aos países que dispõem de recursos energéticos, pretendendo desta forma caminhar no sentido da “Segurança Energética Europeia”, apesar desta ideia se defendida recorrentemente pela Comissão Europeia.

O Tratado de Paris, assinado em 1951, estabeleceu a Comunidade Europeia do Carvão e do Aço, e os Tratados de Roma, assinados em 1957, instituindo a Comunidade Económica Europeia e a Comunidade Europeia da Energia Atómica (EURATOM), foram assinados por seis membros fundadores: Alemanha, Bélgica, França, Itália, Luxemburgo e Países Baixos. Depois disto, a UE levou a cabo seis alargamentos sucessivos: (i) em 1973, Dinamarca, Irlanda e Reino Unido; (ii) em 1981, Grécia; (iii) em 1986, Portugal e Espanha; (iv) em 1995, Áustria, Finlândia e Suécia; (v) em 2004, República Checa, Chipre,





Eslováquia, Eslovénia, Estónia, Hungria, Letónia, Lituânia, Malta e Polónia; e o último (vi) em 2007, Bulgária e Roménia (UE, 2011a).

#### **10. OCDE/OECD**

Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Económico com origem em 1960, quando 18 países Europeus, os Estados Unidos da América e o Canadá se reuniram para criar uma organização dedicada ao desenvolvimento global. Actualmente são 34 países membros, abrangendo todo o globo, do Norte e América do Sul para a Europa e a região Ásia-Pacífico. Estão presentes os países mais desenvolvidos e também países emergentes como México, Chile e Turquia. É uma plataforma de relacionamento com os gigantes emergentes China, Índia e Brasil, bem como com as economias em desenvolvimento na África, Ásia e América Latina. O seu objectivo é a construção de um mundo mais forte, limpo e justo, assente sobre os princípios da democracia representativa e da economia de livre mercado. São membros da OECD – Europa: Áustria, Bélgica, República Checa, Dinamarca, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Hungria, Islândia, Irlanda, Itália, Luxemburgo, Holanda, Noruega, Polónia, Portugal, Eslováquia, Espanha, Eslovénia, Estónia, Suécia, Suíça, Turquia e Reino Unido; Outros países: Austrália, Canadá, Chile, Israel, Japão, México, Nova Zelândia, Coreia do Sul, EUA (OCDE, 2011).

#### **11. OPEP/OPEC**

Organização dos Países Exportadores de Petróleo. É composta pelos países que detêm as maiores reservas de petróleo do mundo, e actua como cartel com o objectivo de unificar a política petrolífera dos países membros, centralizando a administração da actividade, estabelecendo pressões no mercado pelo controle do volume de produção conseguindo influenciar o preço de mercado. Os países que compõem a OPEP são: República Islâmica do Irão (1960), Iraque (1960), Kuwait (1960), Arábia Saudita (1960), Venezuela (1960), Qatar (1961), Líbia Socialista Popular (1962), Emirados Árabes Unidos (1967), Argélia (1969), Nigéria (1971), Equador (1973) e Angola (2007) (OPEP, 2011a).

#### **12. Combustíveis líquidos**

A fonte designada por combustíveis líquidos e outros petróleos engloba, para a EIA, os combustíveis derivados do petróleo e os combustíveis líquidos não derivados de petróleo, tais como o etanol e o biodiesel, o carvão para líquido e o gás para líquido. O “Coke” de petróleo, que é um sólido, está incluído. Também são incluídos os líquidos de gás natural, o petróleo consumido como combustível e o hidrogénio líquido (EIA, 2010a: 2).

#### **13. Mix energético**

“Distribuição percentual das fontes de energia primária na produção da energia eléctrica da rede nacional. Este valor é variável anualmente, nomeadamente, em função da hidraulicidade”, (DRE, 2006d).

#### **14. Avaliação.**

Na nossa opinião avaliar pode ser, em sentido lato, julgar, estimar, medir, classificar, ordenar, ponderar, aferir ou analisar criticamente o mérito, o valor, a importância, a relevância ou a utilidade de algo ou alguém. No entanto reconhecendo que é um acto polémico, subjectivo, delicado, que cria frequentemente conflitos, e que deve resultar sempre de uma ponderação criteriosa de determinados aspectos, considerámos adequado apoiar-nos em autores de referência como Michael Patton. Este autor afirma a avaliação como a recolha sistemática de informação sobre um conjunto de dimensões ou componentes, sobre os quais se emitem juízos de valor, com vista à utilização dos resultados produzidos (Patton apud IQF, 2006: 30).



## Anexo C – Unidades de medida

### Escala longa

Símbolo	Escala Longa	Prefixo	Equivalente decimal	10 <sup>n</sup>
P	Milhar de bilião	Peta	1 000 000 000 000 000	10 <sup>15</sup>
T	Bilião	Tera	1 000 000 000 000	10 <sup>12</sup>
G	Milhar de milhão	Giga	1 000 000 000	10 <sup>9</sup>
M	Milhão	Mega	1 000 000	10 <sup>6</sup>
K	Milhar	Quilo	1 000	10 <sup>3</sup>

### Símbolos de unidades de medida

b	Barril
cal	Caloria
d	Dia
g	<i>Gallon</i>
h	Hora
J	<i>Joule</i>
k	Kilo
l	Litro
W	<i>Watt</i>

### Abreviaturas de unidades de medida

BTU	<i>British Termal Unit</i>
KW.h	<i>Kilowatt hora</i>
MW.h	<i>Megawatt hora</i>
KEP	Kilo Equivalente de Petróleo
TEP	Toneladas Equivalentes de Petróleo
Ton	Tonelada

### Conversão de unidades

1 b	= 159,2 litros	± 0,136 Ton		
1 b/d	= 49,8 Ton/ano			
1 BTU	= 0,252 Kcal	= 1,055 KJ		
1 gallon	= 3,8 l (US)			
1 Kcal	= 4,187 J	= 3,968 BTU		
1 KW.h	= 860 Kcal	= 3600 KJ	= 3412 BTU	
1 Ton	= 7,33 b			
1 Tep	= 10 Gcal	= 42 GJ	= 40 MBTU	= 12 MW.h



## **Anexo D – Medidas da ENE de 2003**

<b>N.º</b>	<b>Medida</b>	<b>Descrição</b>	<b>Implementação</b>
1	Estudar a reorganização do sector energético nacional.	Estudo sobre a competitividade ibérica das fileiras nacionais de electricidade, gás e petróleo na perspectiva do Estado como accionista da GalpEnergia, EDP e REN. Preparação do documento de política energética nacional. Estudo da constituição da EGREP (empresa gestora de reservas estratégicas).	Estudo a decorrer com recomendações finais a serem entregues no final de Março de 2003.
2	Diversificar fontes de abastecimento de gás natural.	Construção do terminal de recepção de gás natural liquefeito em Sines. Construção de armazenagem subterrânea de gás natural.	4º Trimestre de 2003. 1º Reservatório em Março de 2004.
3	Reforçar interligações eléctricas com Espanha	Implementação do plano para reforçar as interligações eléctricas com Espanha.	Em curso. Conclusão prevista para: 1ª fase — 2004
4	Reforçar as redes eléctricas nacionais	Assegurar o planeamento e a execução da construção de infra-estrutura de acesso e redes de transporte e de distribuição de electricidade.	Em curso.
5	Reforçar as redes de gás natural nacionais	Assegurar o planeamento e a execução da construção de infra-estrutura de acesso e redes de transporte e de distribuição de gás natural.	Em curso.
6	Redução da dependência energética externa	Estimular a mudança de sistemas, processos e tecnologias de que resulte a redução do consumo de energia primária importada.	Em curso.
7	Criar a entidade gestora de reservas estratégicas	Implementar a autonomização da gestão das reservas obrigatórias de combustíveis através da criação da EGREP.	Meados de 2003.
8	Alocação de emissões por sector e principais indústrias no âmbito do Protocolo de Quioto.	Definir a repartição das emissões totais permitidas por sectores e, dentro de cada um destes, a afectação por principais emissores. Programa Nacional de Alocação de Emissões. Comércio de emissões. Garantir equidade com Espanha e a UE.	A iniciar no 1º semestre de 2003.
9	Definir a taxa de emissão de carbono no âmbito do Protocolo de Quioto.	Para os emissores não abrangidos pelo comércio de emissões definir a taxa de emissão (taxa de carbono) garantindo a equidade com Espanha e os restantes Estados europeus.	A iniciar no 2º semestre de 2003.
10	Programa Nacional de Alterações Climáticas.	Executar o conjunto de medidas previstas para o bloco adicional da versão 2003 do PNAC.	A iniciar no 2º semestre de 2003.
11	Incentivar uso de colectores solares e implementar o uso de água quente solar.	Dedução fiscal correspondente à aquisição de colectores solares e outros equipamentos, até 700 euro. Programa Água Quente Solar — objectivo: instalar 1 000 000 m2 de colectores até 2010.	Em curso.
12	Incentivar o aproveitamento de energias endógenas e mais limpas.	IVA à taxa de 12 % para os equipamentos destinados ao aproveitamento de energias endógenas.	Em curso.



N.º	Medida	Descrição	Implementação
13	Promover a produção descentralizada de energia eléctrica.	Adaptação dos programas de investimentos dos operadores das redes eléctricas, de forma a possibilitar a interligação da produção descentralizada. Introdução dos certificados verdes. Promoção de mecanismos de utilização racional da água (bombagem) utilizada na produção de energia eléctrica.	Em curso.
14	Apoiar projectos de melhoria de EE.	Apoio financeiro a projectos de investimento em EE.	Em curso.
15	Apoiar infra-estruturas energéticas	Apoio financeiro à construção de infra-estruturas energéticas de gás natural e electricidade.	Em curso.
16	Implementar a EE dos edifícios.	Programa Nacional para a EE dos Edifícios: Nova legislação	Projectos-piloto Informação/formação Certificação energética. Em curso.
17	Apoiar projectos de desenvolvimento de sistemas de transporte energeticamente eficientes e mais limpos.	Sistemas de transporte energeticamente eficientes e mais limpos: Diversificação de consumos (GN, biocombustíveis, . .)	Transporte sustentável Gestão de energia. Em curso.
18	Promover a melhoria do acesso dos consumidores à informação sobre energia.	Melhoria do acesso dos consumidores à informação sobre energia: Informação ao público	Web site e estatísticas. Informação especializada Avaliação da percepção pública da energia. Em curso.
19	Publicar quadro legal e normativo relativo à microgeração.	Estabelecer o quadro regulamentar e tarifário para entrega de energia à rede.	Em curso.
20	Transpor e aplicar a directiva europeia relativa à EE de edifícios.	Transposição e aplicação de recente directiva europeia que inclui a certificação de edifícios.	A iniciar no 2º semestre de 2003.
21	Promover a EE na gestão das compras públicas.	Introduzir a dimensão energética nos cadernos de encargos e apreciação de proposta de fornecimento de bens e serviços.	A iniciar no 2º semestre de 2003.
22	Introduzir a dimensão local na gestão de energia e do aproveitamento de recursos.	Participar no desenvolvimento do Programa Energia, Ambiente e Administração Local. Harmonização da contribuição municipal para as tarifas eléctricas.	A iniciar no 1º semestre de 2003.
23	Desenvolver o Programa Nacional de Gestão de Energia.	Rever o actual regime de gestão e consumo de energia, modernizando-o e compatibilizando-o com as directivas sobre controlo integrado de poluição e do comércio de emissões.	A iniciar no 1º semestre de 2003.
24	Concretizar o MIBEL	Concretizar o MIBEL de forma faseada	Até 2006.
25	Definir uma plataforma comum de regulação no âmbito do MIBEL.	Criar o comité de regulação e gestão técnica português e espanhol, para a harmonização dos pontos de convergência da política reguladora entre os dois países e definir esses mesmos pontos e mecanismos associados.	Até final de 2003.
26	Definir estrutura tarifária no âmbito do MIBEL.	Definir os princípios comuns para estabelecimento dos mecanismos usados no cálculo de tarifas.	Em curso.
N.º	Medida	Descrição	Implementação



27	Elaborar normas harmonizadas de operação do MIBEL.	Elaborar as normas harmonizadas para operação do sistema técnico e comercial, incluindo os mecanismos de coordenação para a resolução de incidentes (congestões, sobrecargas, etc.) e para o desenvolvimento das acções de manutenção das redes.	Em curso. A concluir, até final de 2003.
28	Implementar o operador de mercado ibérico no âmbito do MIBEL.	Implementar a estrutura operacional do pólo português que terá a seu cargo os mercados a prazo e financeiros: articulações entre operadores e garantia de acesso ao restante mercado europeu.	1º Semestre de 2003.
29	Concluir estudo da análise no MIBEL.	Analisar a procura a partir de uma curva de carga integrada do sistema ibérico.	Concluído.
30	Apresentação de um documento conjunto de planificação de infra-estruturas de interligação do MIBEL.	Concluir o documento conjunto de planificação de infra-estruturas de interligação coerente com a planificação energética de ambos os países.	Concluído.
31	Abertura do mercado eléctrico a todos os consumidores.	Abrir o mercado de electricidade a todos os consumidores.	Até Julho de 2004.
32	Eliminação de parte dos contratos de aquisição de energia e estabelecimento do respectivo mecanismo de compensação.	Eliminar contratos de aquisição de energia e estabelecer os respectivos mecanismos de compensação.	Até ao final do 1º semestre de 2003.
33	Publicar regulamentos de qualidade do serviço	Garantir a existência de um acompanhamento regulatório permanente e objectivo dos níveis de qualidade de serviço na electricidade e no gás natural.	Concluído.
34	Liberalizar o sector do gás natural	Antecipar a liberalização do sector do gás natural, em particular no que se refere ao destinado à produção de electricidade.	A fixar em função da estratégia para o sector energético.
35	Separar o transporte da comercialização do gás natural.	Separação accionista das funções de transporte das restantes actividades do gás natural.	Até final do 1º semestre de 2004.
36	Alargar as competências da ERSE ao sector do gás natural.	Implementar a actuação da ERSE como regulador no gás natural.	Em curso.
37	Rever a legislação relativa ao sector do petróleo e seus derivados.	Reformular o quadro legal de enquadramento do exercício de actividades pelos agentes económicos e rever o respectivo ordenamento regulamentar.	Em curso. Concluir no final de 2003.
38	Definir o quadro de monitorização do sector dos combustíveis.	Acompanhar a actividade do sector dos combustíveis no âmbito da liberalização dos preços.	Abril de 2003.
39	Estudar a possibilidade da gestão ibérica, parcialmente conjunta, de parte das reservas estratégicas de hidrocarbonetos.	Estudar o estabelecimento de um acordo que permita a gestão conjunta de parte das reservas estratégicas de hidrocarbonetos.	Até final de 2003.
40	Liberalizar o preço dos combustíveis	Liberalizar os preços dos combustíveis	Meados de 2003.



## Anexo E – Medidas da ENE de 2005

<i>ENE 2005</i>	
Linhas de orientação	Medidas
Liberalização do mercado da electricidade, do gás e dos combustíveis.	A aprovação das leis de bases da electricidade, do gás natural e do petróleo e legislação complementar;
	A antecipação da liberalização do mercado do gás natural;
	A operacionalização do MIBEL, num quadro de simetria tarifária e paridade de regulação;
	O reforço das redes de transporte e distribuição de electricidade, incluindo as interligações Portugal-Espanha e Espanha-França;
	A monitorização, em permanência, da evolução da capacidade de ligação à rede;
	O desenvolvimento das infra-estruturas do gás natural em todo o território nacional, tendo em conta a racionalidade dos respectivos investimentos;
	A reorganização da estrutura empresarial do sector da energia.
Enquadramento estrutural da concorrência nos sectores da electricidade e do gás natural	A agilização do regime geral de atribuição de capacidade de produção de energia eléctrica e, no quadro do mercado ibérico, a harmonização dos princípios de compensação aos produtores vinculados que passem a operar em regime de mercado livre;
	A criação de condições para o alargamento do âmbito de actividade das empresas do sector energético, de modo que haja mais de um operador integrado relevante nos sectores da electricidade e do gás natural, em concorrência;
	A revisão do contrato de concessão com a TRANSGÁS e a cisão desta empresa, com o destaque das actividades de transporte, armazenamento e operação do terminal do gás liquefeito;
	A integração, numa empresa, das redes de transporte de electricidade e de gás natural, das actuais instalações de armazenamento e do terminal de gás liquefeito, garantindo a separação jurídica entre as actividades destas duas fileiras de energia;
	A separação da actividade de comercialização da de distribuição, quer no caso da electricidade quer no do gás natural;
	A operacionalização, com transparência e celeridade, dos procedimentos associados à mudança de comercializador pelos consumidores.
Reforço das energias renováveis	A intensificação e diversificação do aproveitamento das fontes renováveis de energia para a produção de electricidade, com especial enfoque na energia eólica e no potencial hídrico ainda por explorar;
	A clarificação e a agilização dos mecanismos administrativos de licenciamento, nomeadamente aqueles que se situam no interface entre a economia e o ambiente, eliminando todos os obstáculos burocráticos desnecessários e correspondentes custos;
	A elaboração de um código de procedimentos de operação da produção em regime especial;
	O enquadramento legislativo dos certificados verdes e a criação de uma plataforma para a sua negociação;
	A valorização da biomassa florestal, em regime a compatibilizar com as indústrias da madeira e da pasta de papel;
	A transposição da directiva sobre biocombustíveis e a introdução de biocarburantes no nosso país;
	A redinamização do Programa Água Quente Solar para Portugal tirando partido, nomeadamente, da nova legislação sobre essa matéria no âmbito da revisão do Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE);
	A avaliação dos critérios de remuneração da electricidade produzida, tendo em conta as especificidades tecnológicas e critérios ambientais.
Promoção da EE	A promoção de políticas de EE por parte das empresas da oferta da electricidade;
	A aprovação de nova legislação sobre a EE dos edifícios, em substituição dos actuais RCCTE e RSECE e em conformidade com a directiva sobre a EE dos edifícios, a transpor;



	A reforma do Regulamento de Gestão do Consumo de Energia (RGCE), com vista a compatibilizá-lo com as novas exigências ao nível das emissões de gases de efeito estufa, com a revisão da fiscalidade do sector energético e com a necessidade de promover acordos voluntários para a utilização racional de energia;
	A implementação de acordos voluntários com os diferentes sectores de actividade relevantes para a problemática da energia, envolvendo as associações empresariais, os centros tecnológicos e a Administração Pública;
	A transposição da Directiva de Cogeração, de forma a permitir o cumprimento dos objectivos de instalação de nova potência desta tecnologia;
	A criação de mecanismos de âmbito nacional que promovam práticas de EE através da etiquetagem de equipamentos;
Promoção da EE (cont.)	O aumento da eficiência do transporte de passageiros, designadamente pela qualificação e expansão racional do transporte público, bem como de mercadorias, particularmente pelo ordenamento logístico do território, incluindo infra-estruturas adequadas;
	A redução do consumo nos transportes privados, promovendo os veículos mais eficientes, nomeadamente através das medidas fiscais recentemente aprovadas, que fazem depender o montante do imposto automóvel do nível de emissões de CO <sub>2</sub> , e incentivando o abate de veículos menos eficientes;
	A introdução de fontes de energia alternativas ao petróleo, principalmente nos transportes públicos, designadamente através da disponibilização de gás natural, de biocombustíveis, de hidrogénio ou de soluções híbridas, incluindo a recuperação da energia de frenagem;
	Melhorar a articulação da intervenção das agências locais e regionais da energia;
	Financiar acções de promoção da EE.
Aprovisionamento público «energeticamente eficiente e ambientalmente relevante».	A elaboração de caderno de encargos tipo, com observância de critérios de EE e ambiental;
	A aprovação de normas de aquisição de bens e serviços, por parte da Administração Pública, relativos à energia ou com reflexo no seu consumo;
	A elaboração de auditorias energéticas e ambientais aos edifícios mais energívoros;
	A organização dos processos de aquisição de energia, nomeadamente eléctrica, no mercado;
	A atribuição a uma instituição da esfera do Ministério da Economia e da Inovação da função de coordenação da procura pública de energia.
Reorganização da fiscalidade e dos incentivos do sistema energético	A reapreciação dos princípios de tributação da energia, de forma a tornar a fiscalidade num instrumento adequado de política energética;
	A criação da taxa de carbono;
	A concepção de um sistema de incentivos que integre as externalidades e hierarquize as diversas fontes renováveis de energia, a cogeração e os projectos de EE de acordo com os princípios, objectivos e critérios de política aqui expressos.
Prospectiva e inovação em energia	A criação de instrumentos que permitam aos centros de I & D nacionais uma participação mais intensa e mais oportuna no esforço de maximização de penetração das energias renováveis, de promoção da EE e da melhoria do tratamento de emissões, incluindo a captura e deposição de CO <sub>2</sub> ;
	A atribuição a uma instituição da esfera do Ministério da Economia e da Inovação das funções de prospectiva e inovação.
Comunicação, sensibilização e avaliação da estratégia nacional para a energia	A criação de um prémio à excelência nas várias vertentes da energia;
	A promoção da melhoria do acesso dos cidadãos e de todos os agentes em geral à informação sobre a energia, organizada e disponibilizada de forma transparente e coerente com os objectivos e linhas de política;
	A promoção de iniciativas de sensibilização orientadas para a importância da energia na formação dos cidadãos, especialmente nos ensinos básico e secundário e nos meios de comunicação social;
	A criação de um sistema de monitorização do cumprimento da Estratégia Nacional para a Energia.





## **Anexo F – Lista de legislação complementar**

### **Decreto-Lei n.º 29/2006. D.R. n.º 33, Série I-A de 2006-02-15**

Estabelece os princípios gerais relativos à organização e funcionamento do sistema eléctrico nacional, bem como ao exercício das actividades de produção, transporte, distribuição e comercialização de electricidade e à organização dos mercados de electricidade, transpondo para a ordem jurídica interna os princípios da Directiva n.º 2003/54/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de Junho, que estabelece regras comuns para o mercado interno da electricidade, e revoga a Directiva n.º 96/92/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Dezembro (DRE, 2006a).

### **Decreto-Lei n.º 30/2006. D.R. n.º 33, Série I-A de 2006-02-15**

Estabelece os princípios gerais relativos à organização e ao funcionamento do Sistema Nacional de Gás Natural (SNGN), bem como ao exercício das actividades de recepção, armazenamento, transporte, distribuição e comercialização de gás natural, e à organização dos mercados de gás natural, transpondo, parcialmente, para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2003/55/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de Junho, que estabelece regras comuns para o mercado interno de gás natural e que revoga a Directiva n.º 98/30/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de Junho (DRE, 2006b).

### **Decreto-Lei n.º 31/2006. D.R. n.º 33, Série I-A de 2006-02-15**

Estabelece os princípios gerais relativos à organização e funcionamento do Sistema Petrolífero Nacional (SPN), bem como ao exercício das actividades de armazenamento, transporte, distribuição, refinação e comercialização e à organização dos mercados de petróleo bruto e de produtos de petróleo (DRE, 2006c).

### **Programa Nacional para as Alterações Climáticas**

O primeiro Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC) foi aprovado através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 119/2004, de 31 de Julho. Em 2006, através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 104/2006, de 23 de Agosto, o Governo aprovou o Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC 2006), elaborado na sequência do processo de revisão do PNAC 2004 e sob a égide da Comissão para as Alterações Climáticas (CAC). Em 2007, o Governo resolveu rever em alta algumas das metas do PNAC 2006, referentes a políticas e medidas dos sectores da oferta de energia e dos transportes, as quais foram aprovadas através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 1/2008, de 4 de Janeiro, procedendo a uma revisão do PNAC 2006, com a aprovação das designadas "novas metas 2007" (APA, 2011b).

#### **Planos de actuação das medidas do PNAC**

O PNAC 2006 contempla um conjunto de políticas e medidas que visam a redução das emissões de GEE e o consequente cumprimento dos objectivos nacionais assumidos no âmbito do Protocolo de Quioto (APA, 2011c). Estas medidas estão a ser monitorizadas pela Comissão para as Alterações Climáticas (CECAC, 2010).

Os documentos que constituem os Planos de actuação das medidas do PNAC são:

MRe1 - Programa E4, E-FRE

MRe2 - Novo plano de expansão do sistema electroprodutor

MRe3 - EE nos Edifícios

MRe4 - Programa Água Quente Solar para Portugal

MRt1 - Programa Auto-Oil: Acordo voluntário com as associações de fabricantes de automóveis



- MRt2 - Expansão do Metropolitano de Lisboa (ML) (Extensão das linhas Amarela, Azul e Vermelha)
- MRt3 - Construção do Metro Sul do Tejo (MST)
- MRt4 - Construção do Metro do Porto (MP)
- MRt5 - Metro Ligeiro do Mondego (MLM)
- MRt6 - Alterações da oferta da CP: redução dos tempos de viagem
- MRt7 - Ampliação da frota de Veículos a Gás Natural na CARRIS e nos STCP
- MRt8 - Incentivo ao abate de veículos em fim de vida
- MRt9 - Redução das velocidades praticadas em auto-estradas (AE) interurbanas
- MRt10 - Directiva de Biocombustíveis
- MRg1 - Directiva PCIP (Prevenção e Controlo Integrado de Poluição) - sem avaliação (tal como no PNAC 2004)
- MRf1 - Programa de Desenvolvimento Sustentável da Floresta Portuguesa (Programas no âmbito do IIIQCA)
- MRr1 - Directiva Embalagens
- MRr2 - Directiva Aterros
- MRr3 - Directiva PCIP (Prevenção e Controlo Integrado de Poluição) - sem avaliação (tal como no PNAC 2004)
- MRe5 - Directiva PCIP (Prevenção e Controlo Integrado de Poluição) - sem avaliação (tal como no PNAC 2004)
- MAe1 - Melhoria da EE do sector electroprodutor
- MAe2 - Melhoria da EE nos sistemas de oferta de energia, tendo em vista a geração de electricidade a partir de cogeração
- MAe3 - Melhoria da EE ao nível da procura de electricidade
- MAe4 - Promoção da electricidade produzida a partir de fontes renováveis de energia
- MAe5 - Introdução do Gás Natural na Região Autónoma da Madeira
- MAr1 - Aumento da carga fiscal sobre o gasóleo de aquecimento (sector residencial)
- MAs1 - Aumento da carga fiscal sobre o gasóleo de aquecimento (sector dos serviços)
- MAi1 - Aumento da carga fiscal sobre os combustíveis industriais
- MAi2 - Revisão do RGCE
- MAi3 - Incentivo à substituição da cogeração a fuelóleo por cogeração a gás natural
- MAt1 - Redução dos dias de serviço dos táxis
- MAt2 - Ampliação da frota de veículos a gás natural nos táxis
- MAt3 - Aumento da EE do novo parque automóvel: revisão do regime actual da tributação sobre os veículos particulares, em sede de imposto automóvel (IA)
- MAt4 - Autoridade Metropolitana de Transportes de Lisboa
- MAt5 - Autoridade Metropolitana de transportes do Porto
- MAt6 - Programa de incentivo ao abate de veículos em fim de vida
- MAt7 - Regulamento de Gestão de Energia no Sector dos Transportes
- MAt8 - Ligação ferroviária ao Porto de Aveiro
- MAt9 - Auto-estradas do Mar
- MAt10 - Plataformas Logísticas
- MAt11 - Reestruturação da Oferta da CP
- MAg1 - Avaliação e Promoção da Retenção de Carbono em Solo Agrícola
- MAg2 - Tratamento e valorização energética de resíduos de suinicultura
- MAf1 - Promoção da Capacidade de Sumidouro de Carbono da Floresta



### **Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão**

As Licenças de Emissão são atribuídas anualmente às instalações industriais abrangidas pelo Anexo I do Diploma CELE. A definição da quantidade total de licenças de emissão a atribuir em cada período de aplicação do Regime CELE é fixada no respectivo Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão (PNALE).

A elaboração do PNALE é efectuada de acordo com o artigo 9.º da Directiva 2003/87/CE, de 13 de Outubro respeitando os critérios enumerados no anexo III da directiva, com as alterações introduzidas pela Directiva 2004/101/CE.

O PNALE I tornou-se definitivo mediante a sua aprovação em Conselho de Ministros (Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2005, de 3 de Março). A quantidade total de licenças de emissão a atribuir para o período 2005-2007, bem como a respectiva atribuição aos operadores das instalações, foi determinada pelo Despacho Conjunto n.º 686-E/2005, dos Ministérios das Actividades Económicas e do Trabalho e do Ambiente e do Ordenamento do Território, publicado a 13 de Setembro (APA, 2011d).

O PNALE II tornou-se definitivo mediante a sua aprovação em Conselho de Ministros, tendo sido publicado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 1/2008, de 4 de Janeiro. A lista das instalações existentes participantes no CELE, para o período 2008-2012 e a respectiva atribuição inicial de licenças de emissão, foi aprovada e publicada pelo Despacho Conjunto n.º 2836/2008, dos Ministérios das Actividades Económicas e do Trabalho e do Ambiente e do Ordenamento do Território, publicado a 5 de Fevereiro (APA, 2011e).

### **Plano Nacional de Acção para as Energias Renováveis**

No âmbito da Directiva 2009/28/CE, de 23 de Abril de 2009, relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis (Directiva FER), Portugal elaborou o seu Plano Nacional de Acção para as Energias Renováveis (PNAER) para o horizonte de 2020. A aprovação e envio da PNAER à Comissão Europeia, foi antecedido de um processo de auscultação e debate, participado, o qual envolveu dois períodos de consulta pública (um para o documento de trabalho e outro para o documento final).

O PNAER fixa os objectivos de Portugal relativos à quota de energia proveniente de fontes renováveis no consumo final bruto de energia em 2020, tendo em consideração a energia consumida nos sectores dos transportes, da electricidade e do aquecimento e arrefecimento em 2020, identificando as medidas e acções previstas em cada um desses sectores. Estabelece igualmente o compromisso nacional relativo à quota de energia proveniente de fontes renováveis consumida no sector dos transportes nos termos previstos no n.º 4 do artigo 3.º da Directiva FER (DGEG, 2010p) (APREN, 2011).

### **Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética**

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 80/2008 aprovou o Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética (PNAEE), documento que engloba um conjunto alargado de programas e medidas consideradas fundamentais para que Portugal possa alcançar e suplantear os objectivos fixados no âmbito da Directiva n.º 2006/32/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Abril, relativa à eficiência na utilização final de energia e aos serviços energéticos.

O PNAEE vem trazer uma maior ambição e coerência às políticas de EE, abrangendo todos os sectores e agregando as várias medidas entretanto aprovadas e um conjunto alargado de novas medidas em 12 programas específicos (ADENE, 2011b).



### **Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico**

O Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH), tem como objectivo identificar e definir prioridades para os investimentos a realizar em aproveitamentos hidroeléctricos no horizonte 2007-2020 (INAG, 2011a).

Portugal é um dos países da União Europeia com maior potencial hídrico por explorar e com maior dependência energética do exterior. Face a esta situação, foram definidas, pelo governo português, metas para a energia hídrica que se traduzem num claro aumento, face à actual potência hidroeléctrica instalada. Para alcançar este objectivo, que representará uma redução, de 54% para 33%, do potencial hídrico por aproveitar até 2020, será necessário realizar um conjunto de investimentos em aproveitamentos hidroeléctricos, os quais constituem o projecto de PNBEPH.

O PNBEPH encontra-se sujeito a um processo de Avaliação Ambiental, em conformidade com o Decreto-Lei n.º 232/2007, de 15 de Junho. Esta imposição resulta do facto de se tratar de um programa relativo ao sector energético que constitui enquadramento para a futura aprovação de projectos mencionados nos anexos I e II do Decreto-Lei n.º 69/2000 de 3 de Maio, com a redacção que lhe é conferida pelo Decreto-Lei n.º 197/2005 de 8 de Novembro (vd. alínea a) do n.º 1 do artigo 3º do Decreto-Lei n.º 232/2007) (INAG, 2011b).

### **Mercado Ibérico de Electricidade**

O Mercado Ibérico de Electricidade (MIBEL) constitui uma iniciativa conjunta dos Governos de Portugal e Espanha, visando a construção de um mercado regional de electricidade.

Com a concretização do MIBEL, passou a ser possível, a qualquer consumidor no espaço ibérico, adquirir energia eléctrica, num regime de livre concorrência, a qualquer produtor ou comercializador que actue em Portugal ou Espanha. As principais metas do MIBEL são: (i) beneficiar os consumidores de electricidade dos dois países, através do processo de integração dos respectivos sistemas eléctricos; (ii) estruturar o funcionamento do mercado com base nos princípios da transparência, livre concorrência, objectividade, liquidez, auto-financiamento e auto-organização; (iii) favorecer o desenvolvimento do mercado de electricidade de ambos os países, com a existência de uma metodologia única e integrada, para toda a península ibérica, de definição dos preços de referência; (iv) permitir a todos os participantes o livre acesso ao mercado, em condições de igualdade de direitos e obrigações, transparência e objectividade; e (v) favorecer a eficiência económica das empresas do sector eléctrico, promovendo a livre concorrência entre as mesmas (OMIP, 2011).

### **Mercado Ibérico de Gás Natural**

A criação e desenvolvimento do mercado ibérico do gás natural (MIBGAS) assumem particular relevância para os consumidores e comercializadores. Considera-se assim que a integração dos sistemas do sector do gás natural de Espanha e de Portugal é benéfica para os consumidores de ambos os países. O acesso a todos os agentes em condições de igualdade de tratamento, de transparência e de objectividade deverá ser assegurada no MIBGAS. O quadro jurídico para o seu desenvolvimento deve ser estável, e estar em consonância com a legislação e regulamentação europeia aplicável.

A criação do MIBGAS tem os seguintes objectivos: (i) aumentar a segurança de fornecimento através da integração dos mercados e da coordenação de ambos os sistemas do sector do gás natural e reforço das interligações; (ii) aumentar o nível de concorrência, reflectindo a maior dimensão do mercado e o aumento do número de participantes; (iii) simplificar e harmonizar o quadro regulatório de ambos os países; (iv) incentivar a eficiência das actividades reguladas e liberalizadas, bem como a transparência do mercado.



O processo de harmonização e construção do MIBGAS tem sido desenvolvido de forma gradual e de mútuo acordo entre Espanha e Portugal, estando subjacente uma contribuição activa de ambos os países na concretização de um mercado europeu de gás natural. Com o objectivo de coordenar os trabalhos de harmonização regulatória, necessários ao desenvolvimento do Mercado Ibérico de Gás Natural, foi proposta a criação de um Comité de Coordenação do MIBGAS, constituído pelas entidades reguladoras de Espanha e de Portugal (CNE e ERSE), podendo ser convocados, a fim de serem ouvidos mas sem direito de voto, os operadores dos sistemas de gás natural (ENAGAS e REN), assim como os representantes dos sujeitos que actuam no mercado ibérico de gás natural. As atribuições deste Comité visam a elaboração de propostas de regulação e de recomendações necessárias ao desenvolvimento do MIBGAS (ERSE, 2011d).



## Anexo G – Lista de medidas e resultados

Medidas	Resultados
A aprovação das leis de bases da electricidade, do gás natural e do petróleo e legislação complementar;	<b>Concluído.</b> As leis de bases dos sistemas eléctrico, do gás natural e do petróleo foram aprovadas pelos Decretos-Lei n.º 29, 30 e 31 de <b>15 de Fevereiro de 2006</b> . No entanto esta é uma medida que nunca se irá esgotar.
A antecipação da liberalização do mercado do gás natural;	<b>Concluído.</b> O Conselho de Ministros aprovou, em 22 de Junho de 2006, um diploma relativo ao sector do gás, o qual, em matéria de liberalização do sector, estabelece o seguinte calendário: (i) produtores de electricidade em regime ordinário – Janeiro de 2007; (ii) clientes com consumo anual superior a 1 milhão de m <sup>3</sup> (n) – Janeiro de 2008; (iii) clientes com consumo anual superior a 10 000 m <sup>3</sup> (n) – Janeiro de 2009; (iv) <b>Para todos os clientes – Janeiro de 2010</b> (OMIP, 2011).
A operacionalização do MIBEL, num quadro de simetria tarifária e paridade de regulação;	<b>Concluído.</b> Na XXI Cimeira Ibérica, realizada a 18 e 19 de Novembro de 2005, em Évora, os Governos de Portugal e Espanha reafirmaram o seu empenho na construção do Mercado Ibérico de Electricidade (MIBEL), tendo acordado, na sequência da ratificação do Acordo de Santiago de Compostela, assegurar, durante 2006, passos firmes para a criação do MIBEL, nomeadamente e entre outros: (i) dar desde logo prioridade ao arranque do mercado de derivados do MIBEL, tendo fixado a respectiva data para Julho de 2006; (ii) elaborar um programa de convergência regulatória, que estabeleça um calendário de harmonização das regulações de cada país, de acordo com a legislação europeia e com o princípio da simetria de abertura dos mercados nacionais, a apresentar à Cimeira Luso-Espanhola seguinte. Como previsto na Cimeira de Évora, <b>o arranque do Mercado de Derivados do MIBEL ocorreu a 3 de Julho de 2006</b> (OMIP, 2011).
O reforço das redes de transporte e distribuição de electricidade, incluindo as interligações Portugal-Espanha e Espanha-França;	<b>Não concluído.</b> A REN prevê no seu Plano de Desenvolvimento e Investimento da Rede Nacional de Transporte de Electricidade 2012-2017 a continuação do aumento da capacidade mínima de interligação, dos actuais 1300 MW para cerca de 3000 MW <b>em 2014</b> , através, entre outros reforços internos na RNT e na rede de Espanha, da construção de mais duas novas interligações a 400 kV. Este plano mantém do anterior o objectivo da existência de uma capacidade que possa ser livremente usada para fins comerciais de cerca de 3000 MW, o que corresponde uma capacidade técnica mínima de 3300 MW, tanto no sentido de exportação como no de importação (REN, 2011a) (REN, 2011b).
O desenvolvimento das infra-estruturas do gás natural em todo o território nacional, tendo em conta a racionalidade dos respectivos investimentos;	<b>Concluído.</b> Foram desenvolvidas as necessárias infra-estruturas para realizar a recepção, armazenamento e regaseificação de GNL, armazenamento subterrâneo de gás natural e transporte de gás natural, nomeadamente: (i) construção de instalações no terminal de Sines o GNL com equipamentos para enchimento de camiões cisterna que transportam GNL em estado líquido; (ii) instalações de armazenamento subterrâneo de gás natural em cavidades criadas no interior de um maciço salino no Carriço; (iii) gasodutos de alta pressão da rede nacional de transporte que se ligam aos gasodutos de média e baixa pressão das empresas de distribuição (REN, 2011c).





A integração, numa empresa, das redes de transporte de electricidade e de gás natural, das actuais instalações de armazenamento e do terminal de gás liquefeito, garantindo a separação jurídica entre as actividades destas duas fileiras de energia;	<b>Concluído. Desde 2006 a REN actua em duas áreas de negócio principais:</b> (i) o transporte de electricidade em muito alta tensão e a gestão técnica global do Sistema Eléctrico Nacional e (ii) o transporte de gás natural em alta pressão e a gestão técnica global do Sistema Nacional de Gás Natural, a recepção, armazenamento e regaseificação de GNL e o armazenamento subterrâneo de gás natural, sendo titular das respectivas concessões de serviço público (REN, 2011d).
A intensificação e diversificação do aproveitamento das fontes renováveis de energia para a produção de electricidade, com especial enfoque na energia eólica e no potencial hídrico ainda por explorar;	<b>Efectuado. Verificou-se um crescimento da potência instalada em FER para produção de electricidade nos últimos anos. Atingiu-se em 2009, 9207 MW (+90% em relação a 2000) de potência instalada de FER sendo 4876 MW em hídrica (+13,3%), 578 MW em biomassa (+31%), 3608 MW em eólica (43 vezes mais), 30 MW em geotérmica (+66,67%) e 115,2 MW em fotovoltaica (98 vezes mais) (DGEG, 2011d) (DGEG, 2011e) (DGEG, 2011f).</b>
A transposição da directiva sobre biocombustíveis e a introdução de biocarburantes no nosso país;	<b>Efectuado. Pela publicação do Decreto-Lei n.º 62/2006, de 21 de Março</b> , que transpõe a Directiva n.º 2003/30/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 8 de Maio. A meta definida era de ter em 2010, 5,75% do consumo de combustíveis no sector dos transportes baseado em biocombustíveis. Este valor foi alterado para 10% em 2010, pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 1/2008 que aprova as novas metas 2007 para o Plano Nacional de Alterações Climáticas.
A redinamização do Programa Água Quente Solar para Portugal tirando partido, nomeadamente, da nova legislação sobre essa matéria no âmbito da revisão do Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE);	<b>Efectuado. Com a publicação do Decreto-lei n.º 80/2006 de 4 de Abril (DRE, 2006d)</b> cumpriu-se esta intenção, contudo os resultados continuam a estar aquém do estipulado já em 2001. Os objectivos de 2001 do Programa Água Quente Solar eram ter em 2010 um milhão de metros quadrados de colectores solares instalados, numa média de 150 mil metros quadrados por ano, mas de 2001 até agora foram instalados em Portugal cerca de 300 mil metros quadrados de colectores solares, longe das metas estabelecidas. Segundo Luís Silva director de marketing e formação da Agência para a Energia (ADENE, 2011c) a meta prevista “sempre foi ambiciosa. Foi um salto de gigante”. Aponta também como falhas “o investimento público não foi o mais brilhante, a falta de agressividade comercial das empresas, o IVA sobre os colectores solares e equipamentos auxiliares, as garantias de seis anos para os colectores que não são extensíveis ao restante equipamento da instalação, e a falta de trabalho a nível arquitectónico”. Na última versão do PNAC as metas do programa foram dilatadas prevendo-se agora que, até 2020, sejam instalados 100 mil metros quadrados por ano, o que corresponderá a 1,6 milhões de metros quadrados nesse ano (AMBIENTEONLINE, 2007). Em 2010 tínhamos cumprido apenas com 50% da meta estabelecida (QUERCUS, 2007).





A aprovação de nova legislação sobre a EE dos edifícios, em substituição dos actuais RCCTE e RSECE e em conformidade com a directiva sobre a EE dos edifícios, a transpor;	<b>Concluído. A Directiva n.º 2002/91/CE foi transposta em 2006</b> para a ordem jurídica nacional através de um pacote legislativo composto por três Decretos-Lei: (i) o Decreto-Lei n.º 78/2006 de 4 de Abril, Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE); (ii) o Decreto-Lei n.º 79/2006 de 4 Abril, Regulamento dos Sistemas Energéticos e de Climatização dos Edifícios (RSECE); e (iii) o Decreto-Lei n.º 80/2006 de 4 Abril, Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE), que indica as regras a observar no projecto de todos os edifícios de habitação e dos edifícios de serviços sem sistemas de climatização centralizados (ADENE, 2011c).
A transposição da Directiva de Cogeração, de forma a permitir o cumprimento dos objectivos de instalação de nova potência desta tecnologia;	<b>Concluído. Foi aprovado em Conselho de Ministros, o regime jurídico (Decreto-lei n.º 23/2010 de 25 de Março)</b> e remuneratório da produção de electricidade através de tecnologias de cogeração, que transpõe para o direito nacional a Directiva n.º 2004/8/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de Fevereiro de 2004. A transposição da <b>directiva era aguardada desde 2006</b> , e o sucessivo adiamento tem atrasado o desenvolvimento da cogeração em Portugal, «na medida em que tem impedido a actualização do enquadramento legal em vigor deste sector», lamenta Álvaro Brandão Pinto, presidente da Comissão Executiva da Cogen Portugal, citado pelo jornal Água&Ambiente na edição de Dezembro de 2009. <b>As portarias encontram-se ainda em preparação na DGEG (RENEWABLE, 2010) (AMBIENTEONLINE, 2010).</b>
A redução do consumo nos transportes privados, promovendo os veículos mais eficientes, nomeadamente através das medidas fiscais recentemente aprovadas, que fazem depender o montante do imposto automóvel do nível de emissões de CO <sub>2</sub> , e incentivando o abate de veículos menos eficientes;	<b>Não alcançado. As medidas fiscais foram efectuadas, no entanto após a sua aprovação o consumo desceu mas fruto do preço do combustível (que em 2008 teve o seu valor médio máximo), para depois voltar a crescer.</b> O incentivo fiscal ao abate de veículos em fim de vida foi criado pelo Decreto-Lei n.º 292-A/2000, de 15 de Novembro. A exemplo do que acontecia em outros Estados da União Europeia, como a Espanha, a França ou a Itália, tal medida destinava-se a proporcionar uma melhoria da segurança rodoviária e reduzir a poluição causado pelos automóveis, incentivando a compra de carros novos mais seguros e dotados de tecnologias menos poluentes e de maior EE. Contudo o regime fiscal do abate sempre pecou por excessivas preocupações burocráticas, necessitando de ser simplificado pelo Decreto-Lei n.º 33/2007, de 15 de Fevereiro (OdE, 2007). O incentivo vigorava até 31 de Dezembro de 2010.



A criação da taxa de carbono;	<p><b>Não criada.</b> A taxa de carbono anunciada pelo Governo para 2006 deixou de ser um projecto a concretizar. O secretário de Estado do Ambiente, Humberto Rosa, afirmou, durante a apresentação da revisão do Plano Nacional de Alterações Climáticas (PNAC), que a medida “já não está em cima da mesa”. A medida tinha sido anunciada como forma de onerar as actividades mais poluentes e adquirir fundos para ajudar a cumprir o protocolo de Quioto, sendo nessa altura prevista como a principal fonte de receita para o fundo do carbono, aprovado em Janeiro. A sua aplicação seria assim uma forma de incentivar as boas práticas ambientais e penalizar as acções mais nocivas, como o uso do transporte individual, recaindo sobre as actividades mais poluentes. De momento, o Governo ainda não apresentou qualquer alternativa à taxa do carbono enquanto fonte de receita do fundo de carbono. Na apresentação da revisão do PNAC, Humberto Rosa anunciou também que as medidas internas para reduzir a poluição atmosférica não serão suficientes para que Portugal cumpra os requisitos do protocolo de Quioto (AMBIENTEONLINE, 2006).</p>
-------------------------------	--



## Anexo H – Figuras, Gráficos e Tabelas

### Figuras

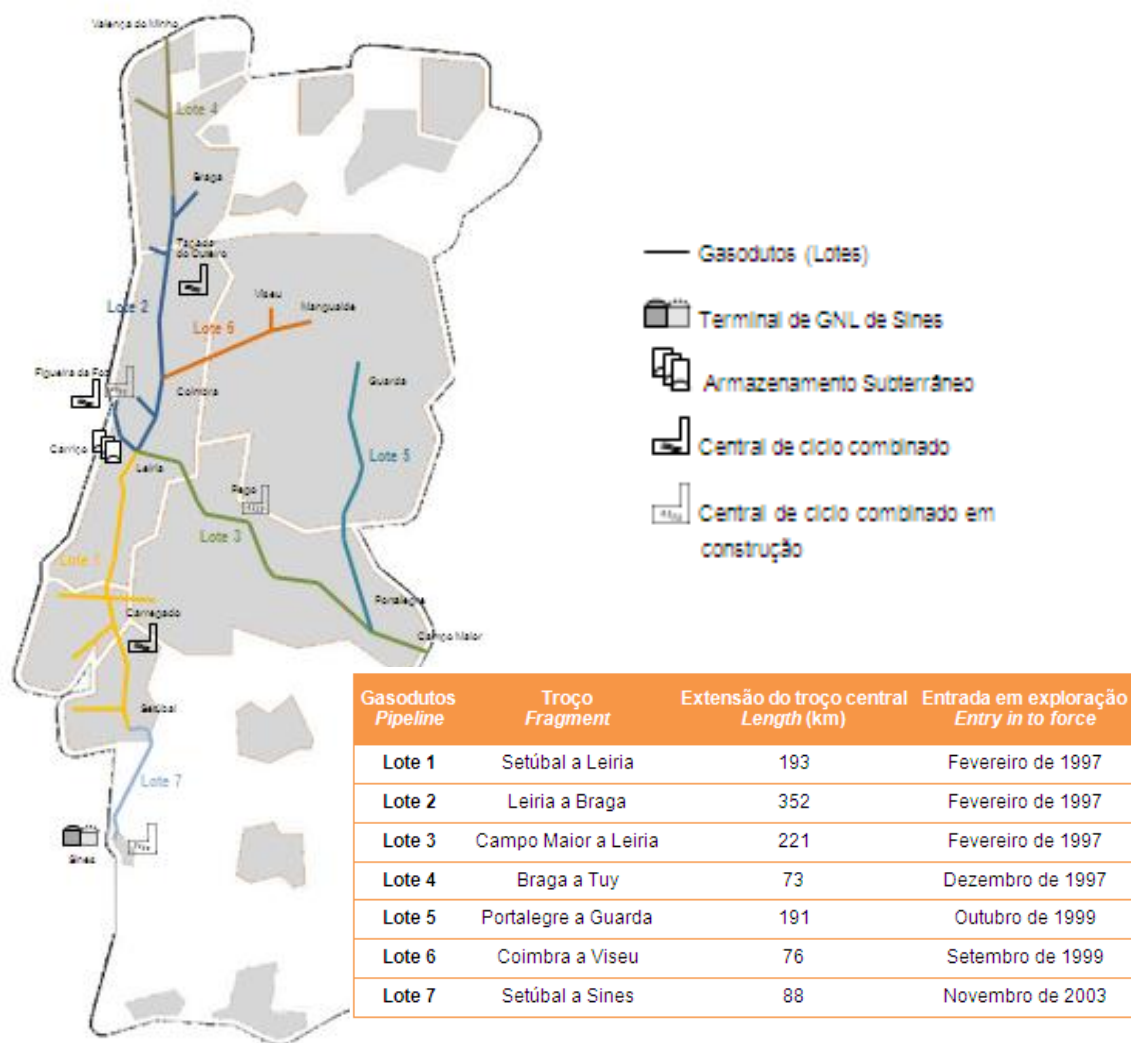


Figura 1 – Rede de Gás Natural (ERSE, 2011c).

### Gráficos

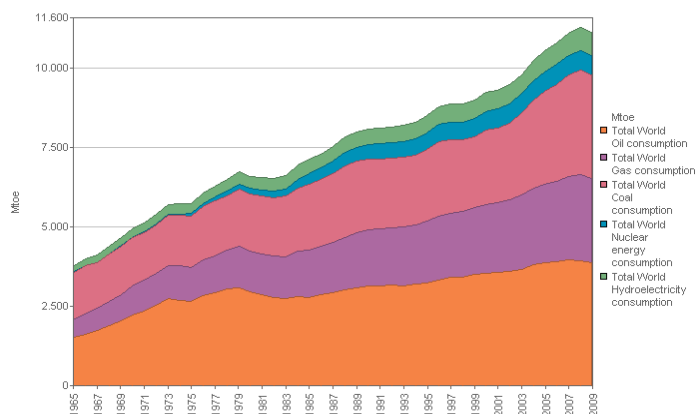


Gráfico 1 – Consumo mundial por fonte de energia primária (BP, 2011).

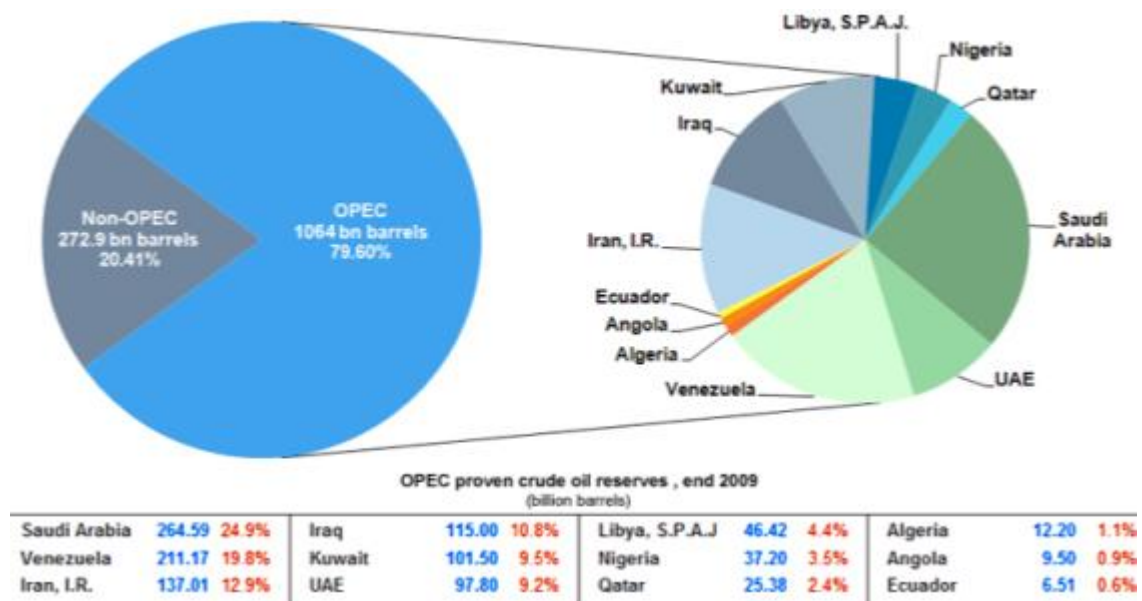


Gráfico 2 – Reservas de petróleo da OPEP em 2009 (OPEP, 2011b).

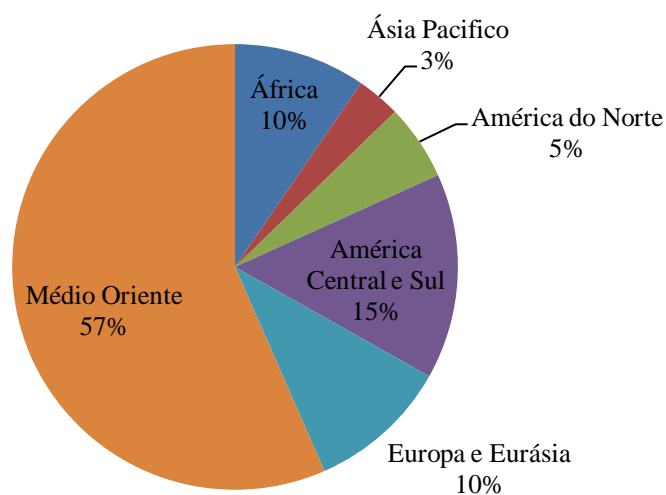


Gráfico 3 – Reservas de petróleo provadas em 2009 (do autor, dados da BP).

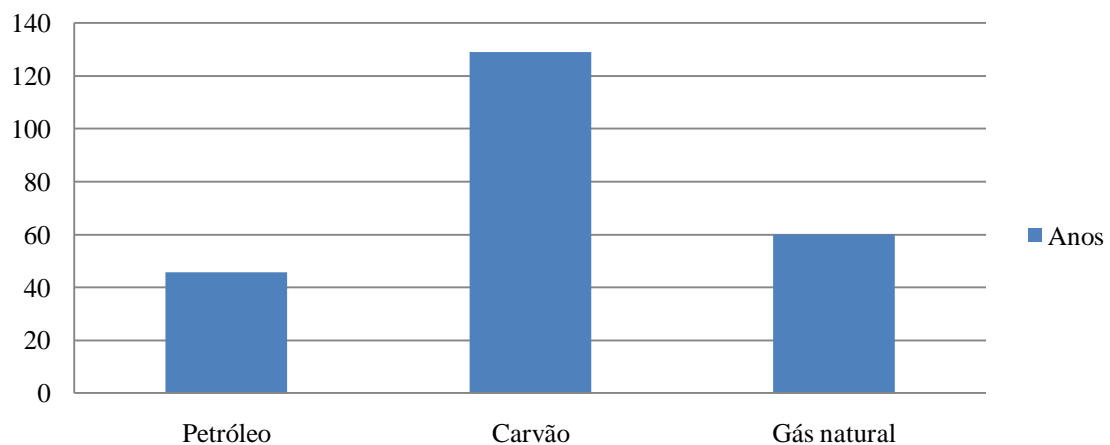


Gráfico 4 – Reservas de fontes não renováveis em 2009 (do autor, dados da BP).

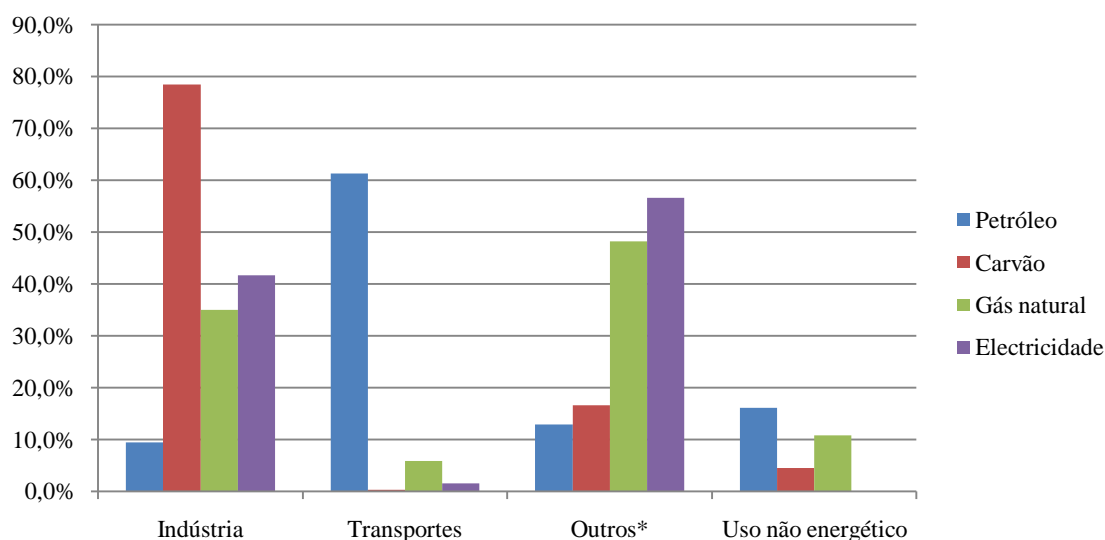


Gráfico 5 – Consumo mundial por sector (do autor, dados da AIE).  
\* Outros – Agricultura, comércio, serviços, residencial e outros não específicos.

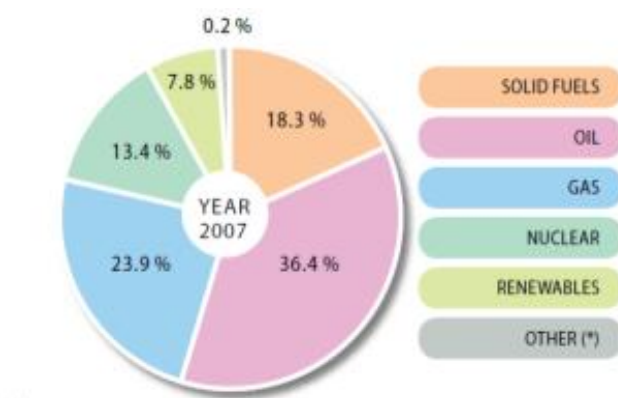


Gráfico 6 – Consumo na UE por fonte em 2007 (UE, 2010: 29).

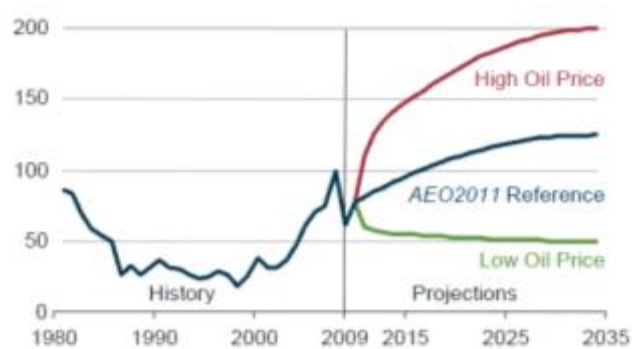


Gráfico 7 – Preços do petróleo 1980-2035 (EIA, 2011b: 3).  
Média anual do preço referido em dólares de 2009.

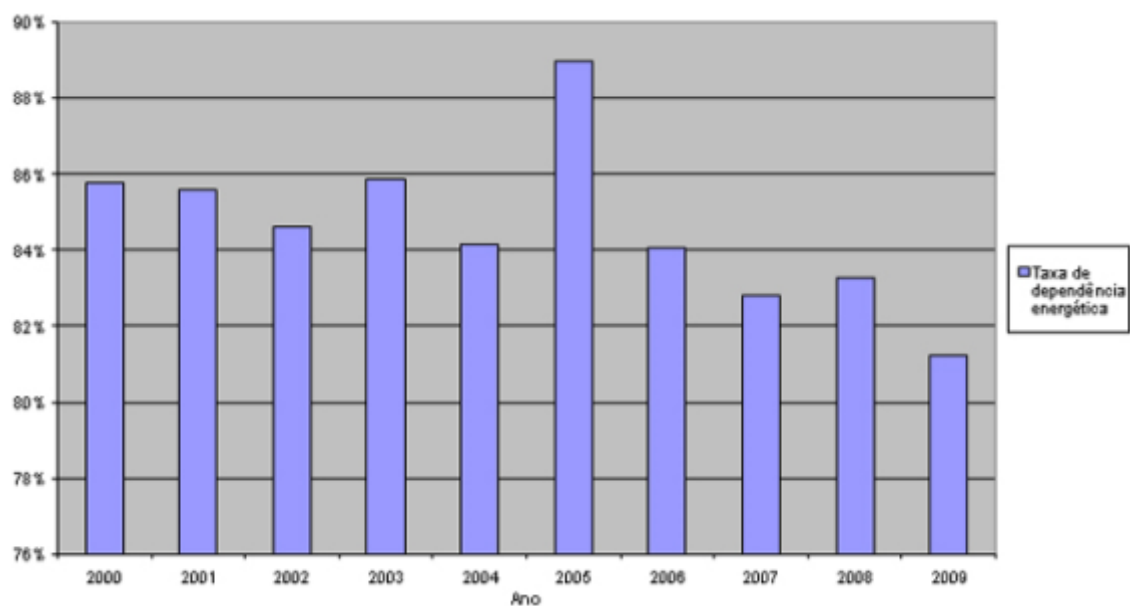


Gráfico 8 – Taxa de dependência energética de Portugal (%) (DGEG, 2011a).

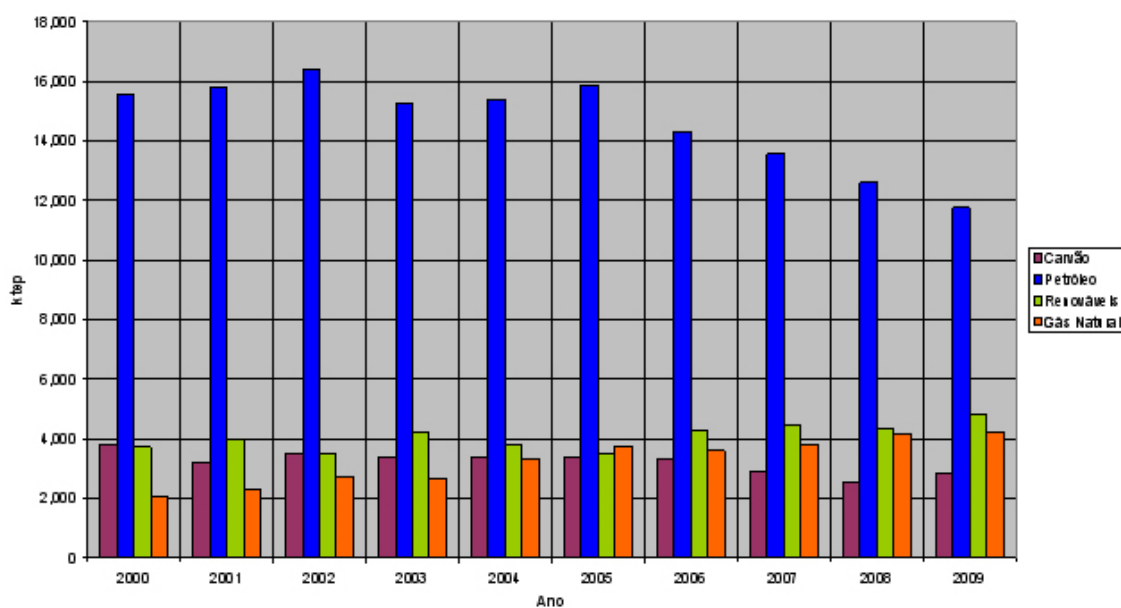


Gráfico 9 – Evolução do consumo de energia primária em Portugal (DGEG, 2011a).

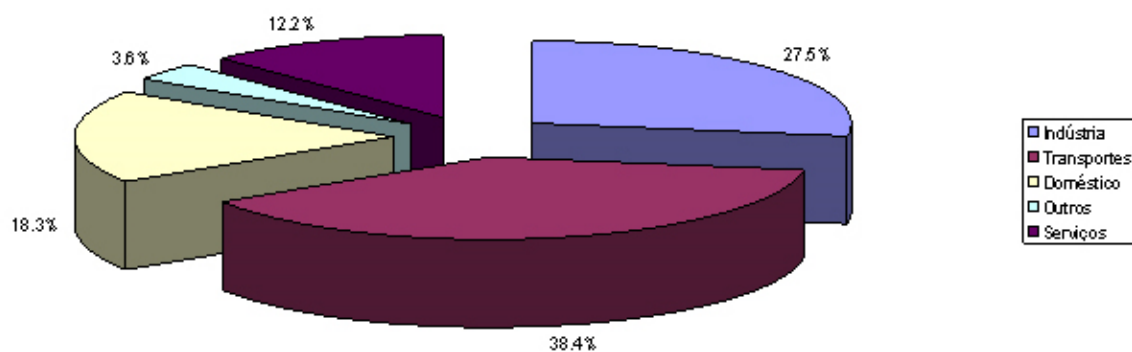


Gráfico 10 – Consumo de energia final por sector em 2009 (%) (DGEG, 2011a).

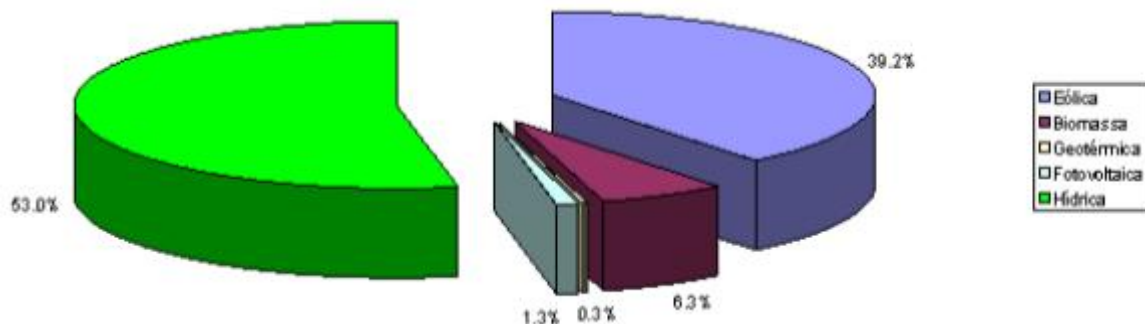


Gráfico 11 – Potência instalada em centrais de produção de energia eléctrica a partir de fontes renováveis (%) (DGEG, 2011a).

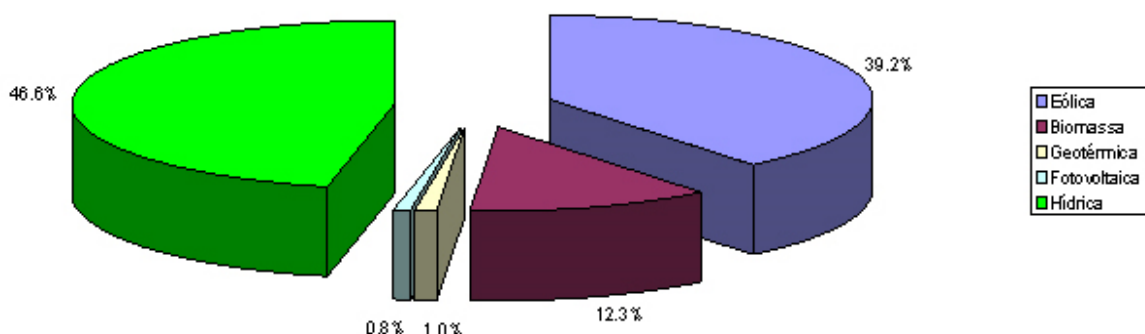


Gráfico 12 – Energia eléctrica produzida a partir de FER (%) (DGEG, 2011a).

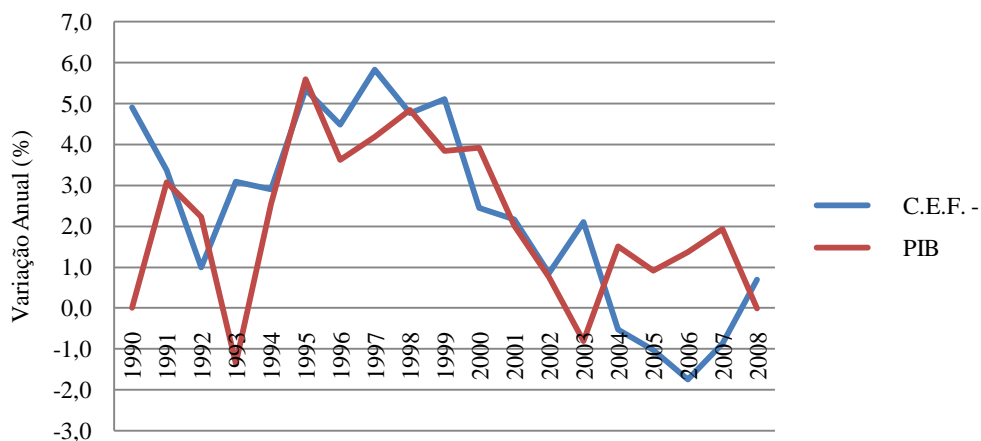


Gráfico 13 – Relação entre o consumo de energia final e o PIB (DGEG, 2011i).

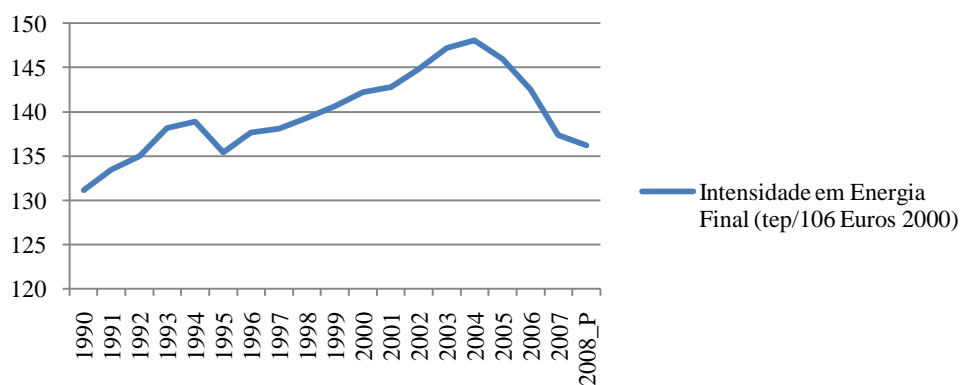


Gráfico 14 – Intensidade em energia final (DGEG, 2011i).



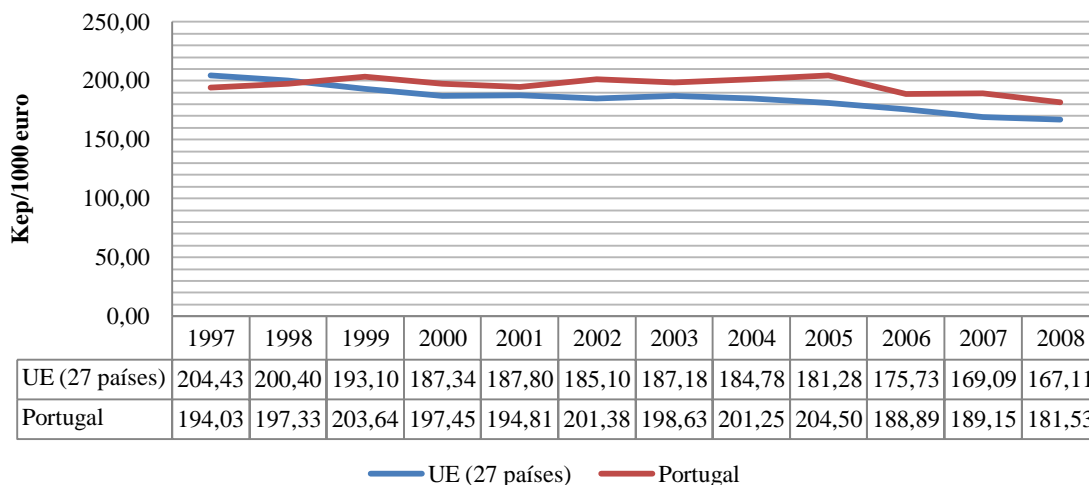


Gráfico 15 – Intensidade energética (Kep/1000 euro) (Eurostat, 2010).

## Tabelas

Tabela 1 – Consumo mundial por fonte (BP, 2011)

Total mundial de consumo por fonte <sup>14</sup> (MTep)	1965	%	2009	%
Petróleo	1.527,9	40,07%	3.882,1	34,77%
Gás Natural	593,7	15,57%	2.653,1	23,76%
Carvão	1.476,0	38,71%	3.278,3	29,36%
Nuclear	5,8	0,15%	610,5	5,47%
Hídrica	209,6	5,50%	740,3	6,63%
Total	3.813,0		11.164,3	

Tabela 2 – Reservas mundiais de petróleo em 1 de Janeiro de 2010 (Milhares de Milhões de Barris) (Oil & Gas Journal apud EIA, 2010a: 37)

País	Reservas	% do total
Arábia Saudita	259,9	19,2
Canadá	175,2	12,94
Irão	137,6	10,16
Iraque	115	8,5
Kuwait	101,5	7,5
Venezuela	99,4	7,34
Emiratos Árabes Unidos	97,8	7,22
Rússia	60	4,43
Líbia	44,3	3,27
Nigéria	37,2	2,75
Cazaquistão	30	2,22
Qatar	25,4	1,88
China	20,4	1,51
EUA	19,2	1,42
Brasil	12,8	0,95
Argélia	12,2	0,9
México	10,4	0,77
Angola	9,5	0,7
Azerbaijão	7	0,52
Noruega	6,7	0,49
Resto do mundo	72,2	5,33
Total mundial	1,353,7	100

<sup>14</sup> A energia primária analisada exclui a madeira, a turfa, os resíduos animais e a energia eólica, solar e geotérmica.



**Tabela 3 – Importações de gás natural (10<sup>3</sup>m<sup>3</sup>N) (DGEG, 2011m).**

País de Origem	2005	%	2006	%	2007	%	2008	%	2009	%
Argélia	2.617.721	62	2.009.591	50	1.393.429	34	1.930.897	43	1.892.101	41
Emiratos Árabes Unidos									78.117	2
Guiné Equatorial									78.305	2
Nigéria	1.614.270	38	1.972.478	50	2.701.156	66	2.584.958	57	2.001.413	43
Trinidade e Tobago									388.753	8
País não especificado									202.879	4
<b>TOTAL</b>	<b>4.231.991</b>		<b>3.982.069</b>		<b>4.094.585</b>		<b>4.515.855</b>		<b>4.641.567</b>	

**Tabela 4 – Importação de Petróleo bruto 2005 a 2009 (tonelada) (DGEG, 2011n)**

País de Origem	2005	%	2006	%	2007	%	2008	%	2009	%
ANGOLA	142.321	1	142.733	1	1.218.360	10	817.567	7	542.412	5
ARÁBIA SAUDITA	1.150.311	9	1.386.194	10	1.100.279	9	1.258.594	10	1.161.434	11
ARGÉLIA	2.982.799	23	1.905.415	14	918.508	7	1.390.656	12	550.296	5
AZERBEIJÃO			243.489	2	164.933	1	84.302	1	84.484	1
BRASIL	1.340.171	10	1.632.177	12	1.453.771	12	1.267.241	10	968.102	9
CAMARÕES			110.194	1					221.961	2
CASAQUISTÃO	833.500	6	700.559	5	708.078	6	641.853	5	826.871	8
EMIRATOS ÁRABES UNIDOS	852.380	6								
GUINÉ EQUATORIAL	982.939	7	914.481	7	941.487	8	507.947	4	404.984	4
IRÃO	352.148	3	781.401	6	772.223	6	599.091	5	583.669	6
IRAQUE	964.489	7	823.487	6	680.347	6	804.913	7	536.699	5
LÍBIA	700.357	5	974.378	7	1.795.869	15	1.548.187	13	896.022	9
MÉXICO	1.076.958	8	669.780	5	536.352	4	134.871	1		
NIGÉRIA	1.288.462	10	1.171.526	9	1.455.817	12	2.363.651	20	2.220.819	22
NORUEGA	246.517	2	380.200	3	504.109	4	397.119	3	917.758	9
REINO UNIDO	251.220	2	774.103	6	84.707	1				
RUSSIA			136.260	1						
SÍRIA			79.756	1					80.305	1
VENEZUELA			539.614	4			266.872	2	272.668	3
<b>TOTAL</b>	<b>13.164.572</b>		<b>13.365.747</b>		<b>12.334.840</b>		<b>12.082.863</b>		<b>10.268.484</b>	